ZUR LEHRE

VON DER

PUTRIDEN INFECTION

UND DEREN BEZIEHUNG

ZUM SOGENANNTEN

MILZBRANDE.

Experimentelle und microscopische Untersuchungen

VON

J. RAVITSCH,

ORD. PROF. DER K. MEDICO-CHIRURGISCHEN AKADEMIE ZU ST. PETERSBURG.

BERLIN, 1872.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

UNTER DEN LINDEN 68.

Das Recht der Uebersetzung wird vorbehalten.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist bereits im vorigen Jahre (1870) in der russischen Sprache erschienen; eine anhaltende schwere Krankheit aber verhinderte mich leider bis jetzt, dieselbe in die deutsche Sprache zu übertragen und sie also den geehrten Herren Collegen ausserhalb Russlands mitzutheilen. Unterdessen sind in der deutschen Literatur einige Arbeiten (von Semmer, Polotebnjeff, Albert und Stricker) erschienen, welche, obwohl sie einige Resultate meiner Untersuchungen bestätigen, ihnen doch den Anspruch auf Neuheit bereits genommen haben. — Wenn ich nun dieselbe jetzt dem gelehrten Publikum in Deutschland mittheile, so geschieht es lediglich in der Ueberzeugung, dass in einer Frage von so hoher Wichtigkeit, wie die vorliegende, jede erhaltene positive Thatsache von Bedeutung sein muss und für den Sachkundigen immer von Interesse bleiben wird.

Die wichtige Rolle, welche die putride Infektion sowohl in der Menschen- als Thierpathologie spielt, ist jedem der die Medicin kennt, wohl bekannt. — Es lässt sich auch nicht leugnen, dass die ältesten Menschen- und Thierärzte die schädliche Wirkung faulender Stoffe auf die Gesundheit des Menschen und der Hausthiere schon ziemlich gut gekannt haben, oder, wie Magendie (Journal de physiologie T. III. pag. 81) sich ausdrückte, dass die putride Infektion so lange bekannt sei, als man Heilkunde treibt (depuis qu'on fait de la médecine). In der Fieberlehre Galens spielt die Putredo schon eine der wichtigsten Rollen. Von der Pest, sagte dieser berühmte Pergamische Arzt: „Ubi incipere pestem magna ex parte ex inspiratione aëris a putrescibili

evaporatione vitali etc." (de diff. Feb. 14). Wir finden dasselbe auch bei den ältesten Thierärzten von der Pestilentia der Thiere. Auch von der Septicaemia, d. h. von der Blutvergiftung durch Resorbtion der Zerlegungsprodukte, welche sich in Folge von gewissen pathologischen Prozessen im Körper bilden, haben die ältesten Aerzte schon einige Begriffe gehabt. So finden wir bei Plato folgenden Satz: „Verflüssigt sich das Fleisch (sarcos), so tritt der Keim der Verderbniss in's Blut über, welches dadurch seine Farbe verändert, bitter wird und eine salzige und saure Schärfe annimmt. Eine solche Blutveränderung aber zieht nach sich abnorme Absonderungen von Galle, Schleim und scharfer Jauche (ichor), dann unregelmässige Saftbewegung und Auflösung der festen Körpertheile."

Auch suchten die Aerzte zu jeder Zeit die empirische Thatsache der putriden Infektion theoretisch sich zu erklären, und unterwirft man diese Frage einem genauen Studium, so wird man zur Ueberzeugung gelangen, dass im Verlaufe der Zeit hauptsächlich zwei Grundbegriffe von dem Wesen der putriden Infektion geherrscht haben, nämlich die parasitische und die chemiatrische Lehre. Jede von denselben herrschte eine gewisse Zeit und musste der anderen Platz machen.

Beide aber ermangelten lange Zeit eines festen wissenschaftlichen Grundes und hatten vielmehr jenen dogmatischen Charakter, welcher die Entwickelung der Pathologie so lange gehemmt und die Doctrinen derselben in Glaubensartikel verwandelt hat.

Erst der neueren Zeit war es vorbehalten, diesen Lehren, wie auch vielen anderen, einen mehr oder weniger festen, wissenschaftlichen Boden zu verschaffen und sie auf naturwissenschaftlichem Grunde zu befestigen. — Insbesondere aber war es unser fortschrittreiches und durch sein Streben zum Positivismus sich auszeichnendes Jahrhundert, welches auf experimentellem Wege die Frage von der Pathogenie der putriden Infektion zu lösen gesucht hat. — Hunderte von Versuchen sind im Verlaufe der letzten Zeit zur Lösung dieser Frage gemacht worden. Die eminentesten Kräfte der medicinischen Welt haben ihre Aufmerksamkeit auf dieselbe gerichtet, so, dass die Literatur der putriden Infektion gegenwärtig eine sehr bedeutende Fülle erreicht hat.

Ist nun aber die Frage über das Wesen dieses pathologischen Prozesses endlich gelöst worden? Nein! Im Gegentheil stehen die beiden vorerwähnten Doctrinen desselben — die parasitische und die chemiatrische — jetzt noch im hartnäckigsten Kampfe gegenüber; ja derselbe wurde in der letzteren Zeit mit Verbesserung der Streitmittel — der Methoden und der Hülfsmittel der Untersuchungen, noch hartnäckiger und heftiger.

Ich schmeichele mich keineswegs mit der Hoffnung, in der vorliegenden Arbeit diesen Streit beendigt zu haben; auch ist fern von mir die anmassende Absicht, irgendwo eine neue Waffe zur Verstärkung dieser oder jener Partei erfunden zu haben. Es ist nur eine schlichte, wenn auch mühsame Arbeit, welche ich dem Leser biete, — eine Arbeit, die ihren Werth nur in ihrer vollen Gewissenhaftigkeit und Naturtreue hat. Jeder, der sich mit solchen Arbeiten beschäftigt hat, weiss wie mühsam, ja oft sogar lebensgefährlich sie sind. Der einzige Lohn derselben ist ihre Anerkennung; aber auch diese wird nicht jedem zu Theil.

St. Petersburg, den 3. Mai 1871.

§. 1. Die Parasitenlehre von der putriden Infection.

> Der Tod oder das Erlöschen der Kraft, welche organische Verbindungen erzeugt und erhält, trifft das Einzelwesen, während die organische Materie, so lange sie nicht in binäre Verbindungen zerfallen ist, Lebensfähigkeit behält.
> Joh. Müller Handb. der Physiologie Band 1. pag. 9.

Die Ansicht, dass die schädliche Wirkung faulender Stoffe oder der Miasmen belebten Organismen, welche sich bei der fauligen Zersetzung bilden und in den Körper eindringen, ihren Ursprung zu verdanken habe, machte sich schon bei den alten Pathologen geltend.

In der Natur giebt es keinen absoluten Tod, lehrten bereits die alten Philosophen. Fäulniss und Zersetzung sind lediglich der Beginn eines neuen Lebens, der Anfang von Bildung neuer lebender Wesen.

Varro sagte: „Advertendum etiam, si qua erunt loca palustria et propter easdem causas et quod arescunt, crescunt animalia quaedam minuta, quae non possunt oculis consequi et per aerem intus in corpora per os ac nares perveniunt atque efficiunt difficiles morbos.“ (De re rustica; liber I. pag. 12).

Im 17. Jahrhundert lehrte Kircher sogar, dass alle Krankheiten von dem Eindringen unsichtbarer Würmer in den Organismus ihren Ursprung hernehmen. Einen festen Boden erhielt aber die parasitische Lehre der putriden Infection erst dann, als Needham die Anwesenheit verschiedener Infusorien in faulende organische Stoffe enthaltender Flüssigkeit durch mikroskopische Untersuchungen constatirt hatte.

Sie gewann darauf viele Anhänger, unter den berühmten Gelehrten des 18. und laufenden Jahrhunderts, wie Lancisi, Valisnieri, Zinnei, Scuderi, Rasori, Raspail u. A.

Als aber die physiologische Chemie und mit ihr Liebig's Gährungstheorie sich Bahn brachen, da musste diese Lehre derjenigen von der chemischen Wirkung putrider Stoffe Platz machen; ja es fanden sich sogar Gelehrte, welche um den Parasitismus der putriden Infection als eine Absurdität erklärten.

Die Geschichte der Medicin bietet uns aber viele Beispiele dar, wo Theorien, welche ganz verdrängt zu sein schienen, nach kurzer oder längerer Zeit wieder in's Leben gerufen und zu herrschenden Doctrinen wurden. So geschah es auch mit dem Parasitismus der putriden Infection, welcher seit 1860 wieder auftauchte und jetzt eine grosse Menge von Adepten zählt.

Lemaire und Pasteur haben ihn zuerst in Frankreich wieder in's Leben gerufen. Ersterer veröffentlichte 1860 seine Untersuchungen über die Rolle, welche gewisse Infusorien in dem Gährungs- und Fäulnissprozesse spielen; Pasteur theilte dasselbe in den Jahren 1861 und 1863 der Pariser Akademie mit.

Beide Forscher behaupten einstimmig, dass die Fäulniss und Gährung lediglich in Entwicklung mikroskopischer belebter Organismen aus dem Geschlechte der Vibrionen und Bakterien bestehe. Nur wollte Pasteur durchaus einen Unterschied wissen zwischen den Vibrionen der faulen Gährung und den Bakterien, welche in den faulenden Stoffen aufkommen und die Vorläufer der Vibrionenentwicklung bilden.

Bakterien, sagt er, können nur in einer Sauerstoff enthaltenden Luft leben; ihre Aufgabe bestehe lediglich im gänzlichen Verzehren des in der putriden Substanz enthaltenen Sauerstoffes. Vibrionen hingegen können nur in einer kohlensäurehaltigen und vollständig sauerstofffreien Luft leben. Daher nannte er die ersteren „aerobies", die letzteren „anaerobies."

An der Oberfläche eines dem Fäulnissprozesse verfallenen Stoffes entstehen zuerst eine Menge Bakterien, welche, nachdem sie sämmtlichen, in der faulenden Materie enthaltenen Sauerstoff verzehrt haben, absterben, und eine dichte Schicht bilden, welche die Substanz selbst vor der umgebenden Atmosphäre schützt. Nun fängt erst die eigentliche Bildung von Vibrionen, oder der eigentliche Fäulnissprozess an. (Comptes rendus und Gazette médicale, 1863, pag. 195 und 296).

Lemaire behauptet dagegen, dass ein Unterschied zwischen Bakterien und Vibrionen gar nicht bestehe, und dass beide Arten in einer Sauerstoff enthaltenden Atmosphäre gleich leben können. (Ibid. pag. 698).

[Es muss hier bemerkt werden, dass Wrisberg schon früher die Möglichkeit einer Entwicklung von Infusorien bei putrider Zersetzung ohne Luftzutritt als unzulässig erklärte].

Die Entdeckung von Lemaire und Pasteur führte selbstverständlich auch zum Angriff der bestehenden Ansicht über die Entstehung der sogenannten zymotischen und miasmatischen Krankheiten, welche, wie schon erwähnt, seit ältester Zeit dem Eintritte fauliger

Substanzen in infizirte Körper zugeschrieben wurden. Wirklich erschieuen bald eine Reihe von Beobachtungen, welche die Lehre Lemaire's und Pasteur's zu bestätigen schieuen. —

So veröffentlichte Davaine schon im Jahre 1863 den Befund von Bakterien im Blute von Thieren, welche an der sogenannteu Blutkrankkeit (charbon, Milzbraud) leiden; Signol — im Blute des Pferdes, welches in Folge einer traumatischen Gaugrän gefallen war (Recueil de med. vétér. 1863) und Tigri — im menschlichen Blute beim Typhoid (Gazette médicale 1863 pag. 420, 566, 570 und 699).

Im Jahre 1864 stellte Davaine der pariser Akademie der Wissenschaften die Resultate seiner Versuche vor, welche, wie er behauptete, unwiderruflich beweisen sollten, dass das Wesen der Blutkrankheit (charbon) bei Thieren, einzig der Entwicklung besonderer mikroskopischer Körper im Blute, welche er, da sie keine freie Bewegung besässen, nicht mehr Bakterien, sondern Bakteriden nannte, seinen Ursprung zu verdanken habe. Diese Individuen seien etwas grösser als die Bakterien; sie erreichen zuweilen eine Grösse von 0,05 Millimeter. Dieselben liefern nun den Ansteckuugsstoff genannter Kraukheit. Er fand sie auch in der pustula maligna des Menschen; bei der putriden Infektion dagegen sind diese Körper im Blute nicht zu finden. In demselben Jahre machte Davaine eine andere Mittheilung, in welcher er nach seinen Untersuchungen darauf hinwies, dass Vibrionen, Bakterien und Szirillen eine und dieselbe Art von Infusorien bilden und dass die freie Bewegung derselben kein charakteristisches Kennzeichen abgeben könne, dieselbe könne wegbleiben und wiederkommen. (Gazette médicale, 1864. pag. 550, 563 und 658). Es muss nun bemerkt werden, dass Braul und Pollender schon im Jahre 1858 (Virchow's Archiv für path. Anatom. etc. 1858) diese mikroskopischen Körper im Blute beim Milzbrande bereits gesehen hatten; ebenso Delafon 1860, (Recueil de med. vétér. 1860), ihnen aber damals noch keinen wesentlichen pathogenetischen Werth beilegten.

Pouchet fand 1864 Bakterien im Schleim bei einigen Schleimhautkrankheiten (Gazette médicale, 1864 pag. 433). 1865 stellten Leplas und Gelard der pariser Akademie der Wissenschaften ihre Untersuchungsresultate vor, welche darlegten, dass die sogenannte Blutkrankheit (charbon, Milzbrand) ohne jegliche Anwesenheit fremder mikroskopischer Elemente dem Blute eingeimpft werden kann; das Blut solcher, in Folge von Milzbrand-Inokulation gefallener Thiere, zeigt weder Bakterien noch Bakteriden. (Gazette médicale 1865 pag. 587). Davaine antwortete darauf, dass genannte Forscher es gar nicht mit dem Milzbrande, sondern mit einer ganz andern, der sogenannten sep-

tischen Krankheit (maladie septique) zu thun hatten. (ibid. pag. 560).

Andrerseits verwarf Fromentel vollständig die Lemaire-Pasteur'sche Theorie von dem Wesen der putriden Gährung Seine Untersuchungen, meinte er, beweisen entschieden das Entstehen der putriden Gährung ohne jeden Antheil mikroskopischer Thierchen (sans le secours de mikrozoaires). (Gazette médicale, 1865 pag. 628).

Im Jahre 1866 stellten Coze und Feltz in Strassburg eine Reihe von Versuchen an über die putride Infection und erlangten folgende Resultate:

1. Faulende Substanzen können von Schleimhäuten resorbirt werden. möge deren Epithel intakt oder zerstört sein (que l'epithelium de protection des muqueuses soit ou non détrait).

2. Die putride Infection hängt von den festen und unlöslichen Stoffen ab, welche in der faulenden Flüssigkeit enthalten sind. Als Beweis dafür diene das Lungenepithel, welches lösliche Substanzen hindurchlässt, feste aber (Bakterien) nicht.

3. Das charakteristische Merkmal der putriden Infection ist die Temperaturerhöhung.

4. In pathologischer Hinsicht kann die putride Infection eine Krankheit des Blutes genannt werden, da letzteres eine Menge von Veränderungen erfährt, namentlich:

a. Veränderung der rothen Blutkörperchen (Sternform und Auseinanderfliessen derselben);
b. bedeutende Vermehrung der weissen Blutkörperchen (leucocythose);
c. Anwesenheit im Blute einer grösseren oder geringeren Quantität von Infusorien-Bakterien;
d. Verminderung der Eiweissstoffmenge und verhältnissmässige Vermehrung von Wasser und Faserstoff;
e. Verminderung der Sauerstoffmenge, hingegen Vermehrung der Kohlensäure.

5. Die constanten anatomisch-pathologischen Veränderungen bei der putriden Infection sind: Hyperämie und rothe Hepatisation oder Infarcte in den Lungen, Hyperämie in der Leber und Milz [der beständige Aufenthaltsort der Bakterien] und fettiger Zerfall des Leber- und Nierenepithels.

6. Die Bakterien haben einen Längendurchmesser von 0,004-0,02 Millimeter.

Tigri theilte im Jahre 1866 mit, dass er in dem ansteckenden Tripper Bakterien vorfand. 1867 fand Panlet Bakterien in der ex-

pirirten Luft am Keuchhusten Erkrankter. In demselben Jahre machte Lemaire seine Untersuchungen der Luft in Kasernen und Kasematten bekannt, in welcher er eine bedeutende Menge kleiner cylindrischer, ovaler und sphärischer Körper von 0,003 Millimeter Grösse fand. Genauere Untersuchungen ergaben, dass in der abgekühlten Luft nach einer Viertelstunde Bakterien sichtbar wurden und je mehr diese an Zahl zunahmen, desto sichtbarer wurde das Verschwinden der genannten kleinen Körper, welche Lemaire daher als Embryonen ersterer betrachtete. (Gazette médicale, 1867 pag. 501, 597 und 657). Ferner fand Lemaire Bakterien und andere mikroskopische Körper in der Luft anatomischer Säle, von Lazarethen und sumpfiger Gegenden. Nach allen seinen Untersuchungen kam Lemaire 1868 endlich zum Schlusse, dass Typhus, Cholera, Pesth, gelbes Fieber, Dysenterie, Wechselfieber und Hospitalbrand keine von einander verschiedene Krankheiten, sondern lediglich Modificationen eines und desselben Grundprozesses seien und namentlich der putriden Infection. Alle, sagte er, haben ihren Ursprung einer und derselben Ursache zu verdanken, nämlich dem Eintritte von Mikrozoen (Bakterien) in's Blut, welche sich in der, mit putriden Ausdünstungen geschwängerten Luft befinden. Sie können in den Organismus von Menschen und Thieren durch Inokulation, Athmungsprozess (gegen Coze und Feltz) und durch die Verdauungswege gelangen (gegen Davaine, wie wir später sehen werden, und auch gegen Magendie, welcher schon früher behauptet hat, dass auf solchem Wege die putride Infection nie zu Stande kommen könne).

Diese Organismen sind bereits im Blute beim Typhus, bei der Pockenkrankheit und dem feuchtem Brande entdeckt worden. Man fand sie auch in typhösen, cholerischen und dysenterischen Ausleerungen.

„Wie würden sich, sagte er, dieser Resultate gegenwärtiger Forschungen die alten Philosophen freuen, welche behaupteten, dass in der Natur von dem winzigsten Stäubchen bis zu den unmessbaren Körpern, die sich im Weltkreis bewegen, Alles belebt sei!“ (Gazette médicale, 1868 pag. 615).

Diese aprioristische Ansicht Lemaire's über die Aufgabe, welche die Mikrozoen oder deren Embryonen in dem Weltbau zu erledigen haben, fand eine mächtige Stütze in den Untersuchungsresultaten anderer französischer Gelehrten, wie Estor, de Mouchu, Trecul, Bechamp und Anderer, welche behaupteten, dass die Bakterien aus kleinen Körnchen, welche in sämmtlichen thierischen und pflanzlichen Organismen enthalten sind und von ihnen „Mikrozymen“ (mikrozymes) genannt wurden, sich entwickeln. „Diese Körperchen, sagt Bechamp,

sind die eigentlichen Constituanten der sogenannten organischen Materie; sie sind lebendige Wesen oder Embryonen lebendiger Wesen. Sie befinden sich in allen Zellen des thierischen Körpers und besitzen eine sphärische Form."

Bechamp und Estor gehen mit Lemaire in ihren Ansichten auseinander behufs der Rolle, welche den Bakterien beim Entstehen der sogenannten putriden Krankheiten zugetheilt ist.

„Das Erscheinen von Bakterien im Blute bei gewissen Krankheiten," sagen sie, „kann unmöglich einem Eintritte von Aussen zugeschrieben werden (parasitisme ordinaire); dasselbe weist nur auf eine widernatürliche Entwicklung von Mikrozymen hin, welche sich normal im Blute befinden. Darum sind die Bakterien nicht die Ursache der Krankheiten, sondern nur die Folge derselben." (Les bakteries loin d'être la cause de la maladie, en sont au contraire l'effet." Gazette médicale, 1868 pag. 287). Bechamp und Estor fanden, dass auch der Tuberkel aus Mikrozymen bestehe. (Ibid. pag. 686). Dechamp nennt die Mikrozymen von Bechamp und Estor „Keim- oder Eierzellen (cellules germinatives ou ovulaires)." Sie sind durchsichtig, hyalin, oval, rund oder cylindrisch und sehr beweglich, sobald sie frei werden. Man sieht sie in den Blutzellen, wenn man letztere mit Jod bearbeitet.

Christo und Kiener fanden Bakterien im Blute mit Rotz behafteter Menschen und Pferde (Comptes rendus, 1868).

Richardson fand Vibrionen in seinem eigenen Blute, nachdem er Bakterien enthaltendes Wasser getrunken hatte.

Im Jahre 1869 stellten Bouley und Sanson der pariser Akademie der Wissenschaften die Resultate einer Commission dar, deren Untersuchungen die in der Auvergne herrschende Epizootie zum Gegenstand gehabt hatten. Es erwies sich hieraus, dass die Krankheit eine Art des Milzbrandes, des sogenannten charbon war. Versuche zeigten, dass diese Krankheit sehr ansteckend ist und dass das Wesen derselben durchaus nicht den Bakterien zugeschrieben werden könne. Das Blut erkrankter Thiere, welches gar keine fremde mikroskopische Körper enthielt, steckte dessenungeachtet gesunde Thiere an, gleich dem Blute, welches Bakterien enthielt. Ferner verliert das, von kranken Thieren erhaltene ausgetrocknete Blut seine Ansteckungskraft, selbst wenn es noch eine grosse Menge von Bakterien enthielt. Ein solches Blut ist, wenn es später mit Wasser verdünnt wird, dennoch nicht ansteckend, trotz der sichtbaren Menge von Bakterien. Das Blut inokulirter Kaninchen enthält immer Bakterien, selbst dann, wenn solche

in dem eingeimpften Blute kranker Thiere früher gar nicht vorhanden waren; bei Rindern und Schafen hingegen sind Bakterien im Blute bei dieser Krankheit nicht constant anzutreffen. (Recueil de med. vétér., 1869 pag. 43).

Davaine wies mit Bezug auf diese Mittheilung darauf hin, dass ein strenger Unterschied zwischen Milzbrand oder charbon und der putriden Infection festzuhalten sei, diesen Unterschied hätte Sanson ganz unbeachtet gelassen. Derselbe bestehe wesentlich in Folgendem:

1. In der putriden Infection enthält das Blut mit freier Bewegung begabte Bakterien; in dem Milzbrande hingegen fehlt letztere diesen Körperchen (Bakteriden);

2. Das Blut von in Folge putrider Infection gefallenen Thieren zeigt keine besondere Veränderungen (gegen Coze und Feltz), bei den am Milzbrande gefallenen kleben die Blutkörperchen aneinander und bilden kleine Inselchen.

3. Die Milz erleidet in der putriden Infection keine erhebliche Veränderung (gegen Coze und Feltz und andere Forscher); in dem Milzbrande hingegen ist die Milz constant vergrössert.

4. Das ausgetrocknete, in einer gewissen Menge unter die Haut eingeführte Blut ist nicht ansteckend; dasjenige vom Milzbrande hingegen verursacht, selbst in der kleinsten Menge (0,000001 Tropfen) tödtliche Krankheiten.

5. Fleischstücke von, in Folge von putrider Infection gefallenen Thieren. in den Darm von Kaninchen und Meerschweinchen eingeführt, verursachten keine Krankheitserscheinungen, während der Milzbrand auch auf diesem Wege ansteckend ist. (Gegen Colin und Andere) (Annales de méd. vétér., 1869 pag. 405).

Während nun in Frankreich auf Grundlage der Pasteur'schen Gährungs-Theorie der Parasitismus der Miasmen und Contagien mehr und mehr festen Boden fasste, lehrte Hallier in Deutschland:

Die sogenannten Miasmen wären nichts Anderes, als in der Luft enthaltene Hefen- und Oscillarien-Elemente, in deren weiterer Entwickelung die Gährung lediglich bestehe. Die von den französischen Forschern genannten Microzymes sind Micrococcen und die Bakterien Lephtotrix-Ketten.

Hallier behauptet nun, diese Microphyten im Blute, Schleim und Eiter bei verschiedenen Krankheiten, sowohl des Menschen als der Hausthiere gefunden zu haben und betrachtet dieselben daher als causa proxima derselben. Diese Behauptung wurde von vielen andern

Forschern (wie Salisbury, Hüter, Tomasi, Klotsch, Letzerich, Nassilow, Weiss, Züren, Rivolta u. A.) bestätigt.

Indem ich mir vorbehalte, diesen Gegenstand bei einer andern Gelegenheit näher zu betrachten, will ich nun zu der zweiten herrschenden Doctrin der putriden Infection übergehen.

---

§. 2. Die chemische Lehre von der putriden Infection.

„Quibus omnibus recte pensitatis, nihil aliud est putrefactio quam perfecta fermentatio."
(Stahl, Zymotechnia p. 179).

Der Grundsatz dieser chemischen Lehre ist folgender:

Die Fäulniss ist eine im Innern des sich zersetzenden Körpers vor sich gehende Molekularbewegung. Dieses kannten schon die Alten und der Satz „putredo non est nisi mutatio totius putrescentis corporis substantiae ab calido externo" spielte eine bedeutende Rolle in der Galenischen Pathologie. — Später sagte Stahl dasselbe: „corpus in putredine consistens a putredine libro facillime corruptiam conciliat, quia illud ipsum quod in motae intestino jam positum est, alterum quiescens ad talem motum intestinum facile abripere potest." In neuerer Zeit nannte man diese Erscheinung „Katalyse."

So wusste man schon in den letzten Jahrhunderten, dass die faulenden Substanzen, in's Blut eines gesunden Thieres tretend, wie ein Ferment auf dasselbe wirken und in demselben putride Zersetzung hervorrufen.

Es machte sich aber das Verlangen geltend, die Anwesenheit organischer Stoffe in putriden Ausdünstungen nachzuweisen. Dieses ward auch zum ersten Male von Moscati ausgeführt im Jahre 1795. Nach ihm gewann Brochi diesen Stoff aus den Ausdünstungen der Pontinischen Sümpfe, Rigau Delisle und Fontainele — aus verschiedenen Sümpfen Frankreichs, de Renzi — in Neapel. Dieser organische Stoff ward nunmehr als das wirksame Agens im Sumpfmiasma angesehen. Allein die Sumpfausdünstungen enthalten auch schädliche Gase, als: Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoff. Volta entzog den Sümpfen ein Gas, welches langsam und mit blauer Flamme verbrannte. In den Zersetzungsprodukten thierischer Theile fand man auch Ammoniakverbindungen. Es entstand daher die Frage, ob nicht die schädliche Wirkung faulender Substanzen von diesen Zersetzungs-

produkten abhängen? Dieses konnte nur auf experimentellem Wege gelöst werden, und Gaspard stellte zuerst Versuche darüber an.*)

Die Schlüsse, die er aus seinen vielen Versuchen zog, sind folgende:

1. Die Wirkung putrider Substanzen hängt von einem besonderen constanten Agens ab.

2. Die in putriden Flüssigkeiten enthaltenen Gase, als: Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff und Kohlensäure, sind bei diesem Prozesse ohne Einfluss. Die Wirkung dieser Gase auf den Organismus ist ganz verschieden von der Wirkung putrider Stoffe.

3. Die Wirkung des Ammoniaks hat eine grosse Aehnlichkeit mit der der putriden Infection; doch zeichnet dieselbe sich von dieser letzteren dadurch aus, dass Ammoniak nur eine einfache Entzündung der Darmschleimhaut hervorruft, nie aber die hämorrhagische Entzündung derselben, welche immer die putride Infection charakterisirt.

4. Die Wirkung der putriden Substanzen besteht hauptsächlich in einer Veränderung des Blutes, nämlich in der Zersetzung desselben; local erzeugt sie eine mehr oder weniger bedeutende, hämorrhagische Entzündung der Darmschleimhaut.

Jedenfalls aber schrieb Gaspard dem Ammoniak einen gewissen Antheil an der septischen Vergiftung zu (Journal de Physiologie, 1822, Bd. II. und 1824, Bd. IV.).

Gaspard hatte chemisch das Gift der putriden Substanzen nicht ausgesondert; er wies nur auf dem Wege der Ausschliessung nach, dass es ein fixer Körper sei; ob es fest oder flüssig, organisch oder unorganisch, eiweissartig oder etwas anderes ist, liess er unentschieden. Magendie, Leuret, Dupuis und Darcet, welche Gaspard's Versuche wiederholten, erhielten dieselben Resultate. — Magendie liess ausserdem Thiere Ausdünstungen putrider Substanzen einathmen und kam zu dem Schlusse, dass Tauben, Hühner und Hasen gar nicht davon angesteckt werden. Für Hunde kann die Einathmung solcher Ausdünstungen lebhaft wirken, doch müssen diese Thiere derselben längere Zeit ausgesetzt sein. Ausserdem haben die, durch Einathmung putrider Ausdünstungen hervorgerufenen Störungen nicht die mindeste Aehnlichkeit mit den Erscheinungen der eigentlichen putriden Infektion (Journal de Physiologie, Bd. III., pag. 81).

Leuret stellte nur wenige chemische Untersuchungen des Blutes

*) Versuche über die putride Infektion wurden schon von Haller und in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts von Pringle und Seibert ausgeführt. Gaspard gebührt aber das Verdienst des experimentellen Beweises, dass das fanlende Gift nicht eine gasförmige Substanz ist.

von Thieren an, die mit putriden Substanzen vergiftet waren; es erwies sich aus diesen, dass solches Blut das kohlensaure Gas schneller als gesundes Blut abgebe. Er schliesst nun daraus, dass die Cohärenz der Blutbestandtheile durch die Wirkung des putriden Giftes gelockert werde oder, mit anderen Worten, dass das putride Gift das Blut zerlege, wenn es mit demselben in Berührung komme.

Virchow und Stich wiederholten Gaspard's Untersuchungen und überzeugten sich, dass die putride Substanz wie ein Ferment wirke. Virchow behauptet übrigens, dass im Blute durch das putride Gift inficirter Thiere keine erheblichen Veränderungen vorhanden waren; dann, dass die, einige Stunden nach der Einspritzung gemachte chemische Analyse schon deshalb keine putriden Stoffe in demselben constatiren konnte, weil sie vielleicht mit anderen Ausleerungen bereits eliminirt wurden. Endlich, meint er, die Intensität der Erscheinungen wäre adäquat dem Grade der vor sich gehenden Verwesung und nicht der in's Blut eingeführten Quantität (Allgemeine Abhandlungen, pag. 659).

Stich schliesst aus seinen Versuchen, dass die putride Substanz eine proteinartige Verbindung ist, welche in's Blut gebracht, dort Zersetzungen hervorruft und auf diese Weise sich vermehrt. Er gesteht übrigens selbst, dass das Wort „proteinartig" ziemlich unbestimmt sei, und dass man unter dem Ausdrucke „putride Infektion" die Wirkung eines Gemisches von verschiedenen Stoffen zu verstehen habe. (Annalen der Charité 1853, Heft 2, pag. 197).

Wie dem auch sei, in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts ward nun die Ansicht allgemein, dass die Wirkung putrider Miasmen von einem besonderen putriden Ferment abhinge, welches ein proteinartiges sei. Darauf sich stützend, sprachen Orfila, Thénard und Devergie sich schon bestimmt über das Sumpfmiasma aus. Sie sagten: „ces gaz, en se degageant, entrainent une portion de la matière à demi pourrie, quid les rend si infects et qui constitue sans doute les miasmes ou germes putrides." Auf chemischem Wege aber war alles dieses nicht erwiesen. Es sollten nun die chemischen Eigenschaften der putriden Substanz bestimmt werden und dieses machte sich Panum in seinen Untersuchungen der putriden Substanz zur Aufgabe (Schmidt's Jahrbücher 1859, No. 2, pag. 213). Er stellte zuerst Vergleichsversuche zwischen der Wirkung putrider Flüssigkeit und der von Tyrosin, Leucin, kohlensaurem, buttersaurem und baldriansaurem Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium an. Als Resultat ergab sich, dass kein einziger dieser Stoffe Erscheinungen hervorbringe, welche mit denen der putriden Infection zu vergleichen wären.

Zweitens, versuchte Panum die Wirksamkeit des Destillats putrider Flüssigkeit; dasselbe erwies sich ohne Einfluss.

Drittens, unterwarf er die putride Flüssigkeit einer Temperatur von 100° C. Sie verlor ihre Wirksamkeit nicht. Hieraus schloss Panum, dass die putride Substanz kein belebter Organismus sei.

Viertens, untersuchte er die Wirksamkeit des alkoholischen Extracts putrider Flüssigkeit. Sie blieb erfolglos.

Fünftens, untersuchte er die trocken eingedampfte Flüssigkeit putride Flüssigkeit. Er überzeugte sich, dass 0,012 Gramm genügte, um ein kleines Hündchen zu vergiften.

Panum zog aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: das putride Gift kann hinsichtlich seiner Intensität nur mit Schlangengift, Curare und den Pflanzen-Alkaloiden verglichen worden. Dasselbe ist nicht flüssig, sondern fix und in absolutem Alkohol unlöslich. Die, in den putriden Flüssigkeiten enthaltenen, eiweissartigen Substanzen sind an und für sich nicht giftig, sondern nur dadurch, dass sie das Gift an ihrer Oberfläche gleichsam condensiren (l. c. und experimentelle Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Embolie etc., pag. 41).

Durch Panum's Untersuchungen war die Frage über den Chemismus des putriden Giftes um ein Weites vorgerückt. Durch dieselben sind folgende zwei wichtige Punkte festgestellt, nämlich

1. dass das putride Gift weder ein gasförmiger Körper ist, noch zu den Extraktivstoffen (Tyrosin und Leucin) und zu den Ammoniakverbindungen gehört, welche bei den putriden Zersetzungen zu Stande kommen; ferner dass es auch nicht eine proteinartige Substanz ist, da dasselbe sich nicht mit den Eiweisskörpern zugleich niederschlagen lässt, sondern nur auf deren Oberfläche bleibt und durch Auswaschung entfernt werden kann.

2. dass das putride Gift durch eine hohe Temperatur von 100° nicht gefällt werden kann, wohl aber durch Alkohol.

Nun war aber noch die Frage zu lösen — zu welchen Stoffen das putride Gift gehört?

Wir kennen übrigens veränderte Eiweissstoffe (Peptone), welche ebenfalls durch Alkohol, nicht aber durch Kochen sich niederschlagen lassen. Ist vielleicht die putride Substanz auch ein solcher, peptonartiger Eiweissstoff? Dieses liess Panum unentschieden, wie auch diejenige Kardinalfrage, ob das putride Gift, wie ein Ferment, auf das Blut durch Zersetzung desselben wirkte, oder eine giftige Substanz sei, welche das Nervensystem affizirt? „Wenn das putride Gift wie ein Ferment wirken sollte," sagt Panum, „so würde es sich von den bisher bekannten Fermenten durch seine bemerkenswerthe Eigenthüm-

lichkeit unterscheiden, dass es weder durch Kochen noch durch Behandlung mit absolutem Alkohol seine Wirksamkeit verliert." (Experimentelle Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Embolie etc., pag. 41).

Thiersch stellte im Jahre 1854 eine Reihe von Versuchen über die Infektion mit Cholera-Ausleerungen an. Ich werde hier nur folgende von seinen Schlüssen anführen: „Die Wirkung der Contagien, Miasmen, der putriden und thierischen Gifte," sagt er, „zeichnet sich dadurch aus, dass sie nicht von der Menge der eingeführten Substanz abhängt und dass dem Ausbruche der durch dieselben veranlassten Krankheiten immer eine Incubationsperiode vorangeht. Das Wesentliche bei diesen Substanzen sowohl, als auch bei den Fermenten, ist der Zustand der Umsetzung; sie müssen daher metabolische Gifte und ihre Wirkung eine metabolische genannt werden."

Die Umsetzung, in welcher die metabolischen Gifte begriffen sind, ist keine Lebenserscheinung und muss daher als ein Akt des Fäulnissprozesses angesehen werden.

Ihnen analog sind die Substanzen, welche sich im Körper in Folge von Oxydation und der Spaltung der Proteinelemente während des Ernährungsprozesses bilden.

Daher schliessen sich die metabolischen Gifte der Gruppe der physiologischen Fermente an. (Thiersch, Infectionsversuche etc., München, 1855).

Im Jahre 1864 theilten zwei berühmte deutsche Chirurgen, O. Weber und Billroth, die Resultate ihrer Untersuchungen über die Wirkung des putriden Giftes mit. Der Hauptzweck dieser Untersuchungen war die Bestimmung der pyrogenen und phlogogenen Eigenschaft des putriden Giftes. Da ich später die Resultate dieser Versuche ausführlicher betrachten werde, so beschränke ich mich hier nur auf die Hinweisung, dass O. Weber nach Einführung von Schwefelwasserstoff in's Blut eines gesunden Thieres völlig ähnliche Erscheinungen mit denen der putriden Infektion beobachtete. Schwefelammonium brachte dieselben Erscheinungen erst nach wiederholter Einspritzung in's Blut hervor. Dieser gelehrte Forscher schliesst aus seinen Versuchen, dass die putride Substanz eine pyrogene und phlogogene sei, d. h. dass sie eine allgemeine Temperaturerhöhung des Körpers zur Folge habe und an der Stelle ihrer Berührung einen Entzündungsprozess hervorrufe. Ob aber die pyrogene Substanz fest, molekulär, flüssig oder gasförmig sei, darüber ist der Zweifel noch nicht gelöst. Jedenfalls ist sie eine fermentartige, weil schon eine geringe Quantität des dadurch inficirten

Blutes, in das Blut eines andern gesunden Thieres eingeführt Fieber, erzeugt. (O. Weber, deutsche Klinik, 1865, pag. 63).

Dagegen behauptet Billroth, dass das putride Gift eine feste, molekuläre Substanz sei. Von kohlensaurem Ammoniak erhielt er keine Erscheinungen, die irgend eine Aehnlichkeit mit denen der putriden Infektion haben. (Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie, 1864, und Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie, 1866, pag. 374).

Billroth lässt es unentschieden, ob die putride Substanz ein chemischer Körper oder ein belebter Organismus sei.

Man sieht hieraus, dass die Resultate beider Forscher die Frage über das Ens des putriden Giftes auf's Neue verwickelten. Man warf wiederum die Frage auf, in wiefern die gasförmigen Fäulnissprodukte, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, an dem Prozesse der putriden Infektion Theil nehmen. Andererseits wusste sich die Ansicht, dass das putride Gift eine molekuläre, feste Substanz oder vielleicht ein belebter Organismus sei, mehr und mehr Geltung zu verschaffen. Unentschieden konnte man diese Frage nicht lassen; man schritt also zu neuen Untersuchungen, die auch bald in ziemlich grosser Zahl und zwar in folgender, chronologischer Reihenfolge stattfanden.

Die erste Arbeit in dieser neuen Reihe lieferte Dr. Hemmer in München, (Experimentelle Studien über die Wirkung faulender Stoffe, Dr. M. Hemmer, München, 1866). Dieser Forscher wiederholte die Panum'schen Versuche und erhielt dieselben Resultate in Bezug auf die chemischen Eigenschaften des putriden Giftes. Das war aber auch Alles. Hinsichtlich der von ihm erhaltenen pathologischen Erscheinungen will ich später reden. Zu Panum's Resultaten fügte Dr. Hemmer folgende eigene Schlüsse hinzu.

1. Das putride Gift ist ein eiweissartiger Körper, welcher sich im Umlagerungszustande (Thiersch's Worte) befindet.

2. Das putride Gift wirkt wie ein Ferment und ruft die Gährung des Blutes hervor. (Thiersch's Worte).

Hemmer bewies aber dieses weder auf dem Wege des Versuches, noch durch eine chemische Analyse, sondern folgerte es nur, wie er selbst spricht (l. c. pag. 150), aus der Analogie. Dieselbe besteht in Folgendem: Nur eiweissartige Körper können Fermente sein, und jeder in Umsetzung begriffene Körper ist ein Ferment (Pasteur und Lemaire wollen davon Nichts wissen). Die putride Substanz ist ein Ferment, ergo ist sie ein eiweissartiger Körper; ein, in Umsetzung begriffener, eiweissartiger Körper ist folglich ein Ferment. „Wo anders

sagt er, als in solchen, eiweissartigen Stoffen, wollen wir auch das giftige Princip der faulenden Stoffe suchen? In dem Wasser, den Salzen und dem Fette, welche in der Versuchsflüssigkeit enthalten waren, wird kaum Jemand den wirksamen Stoff suchen. Kohlensaures Ammoniak, Leucin, Tyrosin, Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und andere Fäulnissprodukte rufen keine specifischen Wirkungen des putriden Giftes hervor. Es bleiben also noch die eiweissartigen Substanzen übrig (sic). Dass die putride Substanz wie ein Ferment wirkt, das beweist ihre Wirkung in den kleinsten Quantitäten. Dieselbe hängt überhaupt nicht von der Quantität ab. Es kommt nicht darauf an, wieviel von der putriden Substanz eingeführt wird, wenn nur soviel in den Organismus tritt, als zur Wirkung nöthig ist. Die Erscheinungen bei der putriden Vergiftung jedoch bleiben immer dieselben. Die Wirkung der putriden Substanz hat, wie das Ferment, ihr Inkubationsstadium. Organismen als Wirkungsursachen bleiben bei der putriden Infektion ausgeschlossen. (l. c. pag. 155).

Darauf erschien die Dissertation von Dr. Raison in Dorpat (Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der putriden Intoxication und des putriden Giftes. Dorpat, 1866). Dr. Raison erhielt aus seinen Versuchen folgende Resultate:

Das putride Gift ist eine constante, chemische Verbindung. Dasselbe ist immer im aufgelösten Zustande und bildet niemals eine molekuläre Substanz. (Dieses wird dadurch bewiesen, dass diese Substanz beim Filtriren durch Kohle nicht zurückgehalten wird). Salzsäure, essigsaures Blei, salpetersaures Quecksilberoxydul und Alkohol fällen das putride Gift aus seiner Lösung. Alkalien zerstören dieses Gift nicht. Dr. Raison gelangt zu dem Schlusse, dass die putride Substanz, aller Wahrscheinlichkeit nach, eine salzartige Verbindung sei (l. c. pag. 86).

Dr. Frese (Experimentelle Beiträge zur Aetiologie des Fiebers. Dorpat, 1866) stellte ebenfalls einige Versuche über die putride Infektion an, hatte aber mehr den Zweck vor Augen, die pyrogene Eigenschaft des putriden Giftes zu bestimmen. Doch hierüber später.

Die Versuche Dr. Schweninger's (Ueber die Wirkung faulender, organischer Substanzen auf den lebenden, thierischen Organismus) mit dem putriden Gifte, welches er aus faulendem Blutfaserstoff gewonnen, brachten nichts Neues hinsichtlich der chemischen Eigenschaften desselben.

Seit dem Jahre 1869 erschienen in der Dorpater Universität einige Arbeiten, die zum Zwecke der vollständigen Lösung der Frage über das Wesen des putriden Giftes unternommen wurden.

Folgende Forscher schlugen dieselbe Richtung ein: sie suchten

nach einem Mittel, um dieses Gift zu isoliren und in seiner chemisch reinen Gestalt darzustellen.

Dr. Weidenbaum machte den Anfang hierüber mit seiner Dissertation (Experimentelle Studien zur Isolirung des putriden Giftes. Dorpat, 1869). Er kam zu folgenden Schlüssen:

Wiederholtes Kochen bleibt ohne Einfluss auf das putride Gift, während anhaltendes Eindampfen (3 Tage lang) der Lösung die Wirksamkeit derselben bedeutend schwächt. Das alkoholische Extrakt des putriden Giftes äussert nicht die mindeste Wirksamkeit. Bleizucker fällt nicht vollständig dieses Gift. Das Destillat der putriden Flüssigkeit bleibt ohne Wirkung. Das Eindampfen im Lentz'schen Vacuumapparat schwächt dieselbe.

Dr. Schmitz (zur Lehre vom putriden Gifte, Dorpat, 1869) erhielt aus seinen Versuchen folgende Resultate:

Die Wirksamkeit des putriden Giftes wird durch Kochen herabgesetzt. Sie ist adäquat der Menge des eingeführten Giftes. Das Eindampfen der putriden Flüssigkeit im Lentz'schen Vacuumapparat schwächt gleichfalls die Intensität des Giftes. Basischessigsaures Bleioxyd fällt nur zum Theil das putride Gift aus seiner Lösung, während Tannin, Kaliumeisencyanür und Alkohol es vollständig niederschlagen. Das, aus solchem Niederschlage dargestellte Gift ist schwer im Wasser löslich. Salpetersaures Quecksilberoxydul giebt einen unlöslichen Niederschlag. Durch Kohle filtrirt wirkt das putride Gift nicht erheblich. Die Intensität des, seines Eiweisses befreiten Diffusats bleibt dieselbe.

Im Jahre 1868 theilte Dr. Bergmann eine Reihe seiner chemischen und experimentellen Forschungen über das putride Gift mit (das putride Gift und die putride Intoxication. Dorpat, 1868). Dieser gelehrte Forscher verwirft vor Allem die Lehre von dem Gährungscharakter desselben. Das putride Gift wirkt gar nicht wie ein Ferment. Seine Wirkung ist adäquat der Quantität des aufgenommenen Giftes. Das allein unterscheidet es schon hinreichend von dem Ferment. Ferner behauptet er, dass die Wirksamkeit putrider Substanzen nicht von dem Eintritte niedriger Thierchen oder Pflanzenorganismen in das Blut abhänge. Man erhält diese Wirkung durch Einspritzung putrider Flüssigkeiten, welche durch absoluten Alkohol bereitet und 8 Stunden hindurch einer Temperatur von 100° ausgesetzt waren. Die giftige putride Substanz ist ein in Lösung sich befindlicher (nicht fester oder molekulärer) Körper. Sie ist in Alkohol lösbar und gehört nicht zur Gruppe der Proteinstoffe.

Uebrigens fügt Dr. Bergmann hinzu, dass er damit nicht sagen wolle, dass das Entstehen des putriden Giftes nicht von dem Vorhan-

handensein eiweissartiger Substanzen und mikroskopischer Organismen oder Fermente abhänge. Er behauptet nur, dass das entstandene putride Gift auch ohne das Vorhandensein dieser Substanzen oder Körper existiren und wirksam sein könne. Er giebt auch a priori zu, dass das Einführen von Vibrionen und Pilzen faulender Flüssigkeiten in das Blut eines gesunden Thieres schädliche Folgen nach sich ziehen könne. Aber das, was man putride Vergiftung oder putride Ansteckung nennt, ist nur die Wirkung des beschriebenen, putriden Giftes. Je reiner dasselbe, desto rapider nehmen die Vergiftungs-Erscheinungen ihre Entwickelung (l. c. 51).

In ihrer vorläufigen Mittheilung (Centralblatt für wiss. Medicin, 1868, No. 32) nannten Dr. Bergmann und Schmiedeberg das putride Gift — Sepsin, darstellbar in Form eines schwefelsauren, krystallischen Salzes.

Dr. Schmidt constatirte Bergmann's Resultate (Untersuchungen über das Sepsin. Dorpat, 1869). Er erhielt es ebenfalls aus faulendem Blute. (Bergmann gewann es aus faulender Hefe). In freiem Zustande löst sich diese Substanz in Alkohol und wird aus der Lösung durch Schwefelsäure gefällt.

Ebenso suchte Dr. Petersen (Beiträge zur Kenntniss von dem Verhalten des putriden Giftes im faulenden Blute. Dorpat, 1869). Das Sepsin in reiner Gestalt aus faulendem Blute zu gewinnen und sah seine Bemühungen vom glänzendsten Erfolge gekrönt. Auch er constatirte die, schon von Bergmann ausgesprochene Behauptung, dass die Wirksamkeit des reinen Sepsins sich wesentlich von der des faulenden Blutes unterscheide. Reines Sepsin wirke intensiver und schneller, als letzteres. Bei der Vergiftung durch reines Sepsin wird zuerst das Nervensystem befallen (Krämpfe), was bei der Vergiftung durch faulendes Blut nicht bemerkt werde (l. c. pag. 40).

Aus dieser kurzen Uebersicht ersieht man, dass die Forscher sogar über das Wesen der putriden Substanz uneinig sind. Einige behaupten, dass sie eine eiweissartige, chemische Substanz, ein Ferment sei, dessen Wirksamkeit sowohl in der allerkleinsten, wie auch in der allergrössten Quantität, sich gleich bleibe. Andere hingegen beweisen, es sei ein belebter Stoff, ein Parasit, welcher in den Organismus eindringe und daselbst sich vermehre; noch Andere verwerfen Beides und behaupten, dass es ein Salz, ein chemischer, lösbarer Körper sei, welcher mit den Proteinsubstanzen Nichts gemein habe. Aber Letztere gehen wieder in ihren Meinungen auseinander. Die Einen wollen gesehen haben, dass diese Substanz in Alkohol unlösbar sei, die Anderen dagegen bestätigen

das Gegentheil. Einige erhielten durch Bleisalz einen Niederschlag, Andere nicht. Die Einen sahen durch Hinzufügung von Kohle keine Abschwächung ihrer Wirksamkeit, die Anderen hingegen bemerkten sie wohl.

Wodurch sind solche Widersprüche in den erhaltenen Resultaten und den von ihnen gemachten Schlüssen zu erklären?

Wir wollen nun sehen, ob alle Forscher nun wenigstens hinsichtlich der Vergiftungs- oder Infektionserscheinungen der putriden Substanzen einstimmig sind.

---

§. 3. Pathologie der putriden Infektion.

Gaspard beschrieb zuerst ausführlich die, sowohl an lebenden, als an todten Thieren vorkommenden Erscheinungen der putriden Infektion. Zu den ersteren gehören: erschwertes Athmen, Erbrechen, Durchfall, welcher später einen dysenterischen Charakter annimmt, und rapide Abschwächung des vergifteten Thieres. Convulsionen und Muskelzittern sind nicht immer vorhanden. Als constante anatomische Erscheinung der putriden Infektion nimmt er starke Entzündung der Darmschleimhaut an, mit Anschwellung und blutigem Infiltrat der follikulären und Peyer'schen Drüsenhaufen, mit Bluterguss auf der Oberfläche der Schleimhaut. Diese Entzündung setzt sich in manchen Fällen vom Magen bis zum After fort, in anderen hingegen trifft sie nur die Schleimhaut des Zwölffinger-, Grimm- und Mastdarmes.

Weniger constante Erscheinungen sind: erhebliche Hyperämie der Lungen, Blutflecke auf der Pleura und im Endokardium (des linken Ventrikels). Wassererguss (nicht selten durch Beimischung von Blut gefärbt) in Brust- und Bauchhöhle, Anschwellung der Mesenterialdrüsen und der Milz.

Bei Einführung putrider Stoffe unter die Haut erfolgte beständig, starke Entzündung mit nachfolgendem Absterben der Injectionsstellen und ihrer näheren Umgebung.

Leuret sah bei Pferden, denen er putride Flüssigkeit unter die Haut einspritzte, an der Injectionsstelle eine grosse, diffuse und äusserst schmerzhafte Geschwulst entstehen, in welcher sich Gas entwickelte; sehr schneller, dann äusserst schwacher und zumeist intermittirender Puls: schwere und bedrückte Respiration; gelbe Färbung der Conjunctiven; unsicherer Gang und häufige, weiche und mephitische Darmausleerungen. Fresslust nicht ganz sistirt. Der Tod tritt gewöhnlich

am 3—5 Tage ein. Anatomisch-pathologische Erscheinungen sind: an der Injektionsstelle ein bedeutendes Infiltrat der Haut und des Unterhautzellgewebes, welches sich einige Fuss weit verbreitet, von dunkler Farbe und stinkendem, fauligem Geruche. Gefässe und Nerven sind an dieser Stelle gleichfalls infiltrirt. Auf der äusseren Oberfläche des Herzens viele rothe und dunkle Flecke; die Muskulatur des Herzens brüchig; die äussere Oberfläche (besonders des linken Ventrikels) durchsetzt von blutigen Infiltraten und nicht selten Blutergüsse. Das Blut im Herzen und Venen flüssig. Die Lungen emphysematös aufgetrieben, auf der Oberfläche derselben viele Blutflecke. Zuweilen waren mässig grosse Infarkte in den Lungen anzutreffen (engouement local). Die seröse Oberfläche der Bauchhöhle besitzt an verschiedenen Orten hämorrhagische Flecke. Hier und da waren solche Flecke auch auf der Magenschleimhaut zu sehen. Die Darmzotten grösstentheils geröthet und injicirt, besonders um die aufgequollenen Peyer'schen Drüsenhaufen.

Im Dickdarm (vorzüglich im Blinddarm) begegnet man ringförmigen, rothen Flecken. Leber und Milz aufgequollen und erweicht. Harn- und Geschlechtsorgane, ausser emphysematöser Auftreibung des Zellgewebes um die Nieren, ohne erhebliche Veränderungen (Archiv. général de méd., 1826, pag. 96).

Dupuis spritzte einem Pferde putride Flüssigkeit in die Halsvenen, worauf Unruhe, leichte Kolik, Schwäche des Hinterkörpers, schneller Puls, Temperaturerhöhung und erschwertes Athmen sich einstellten. Die Anfälle traten bereits 12 Minuten nach der Injection ein, der Tod erfolgte 12 Stunden nach der Asphyxie. Die Section constatirte leichte Hyperämie der Hirnhäute. Herz ohne Veränderung, nur an der Mitralklappe ein grosses, blutiges Infiltrat. Blut schwarz, mit weichem Gerinsel. Auf der Lungenpleura einige Ekchymosen. Lungen hyperämisch, Bauch aufgetrieben. Die Zwölffinger-Darmschleimhaut auf ihrer ganzen Ausdehnung geröthet. Die Peyer'schen Drüsen aufgequollen.

Ein anderes Pferd zeigte nach Einspritzung von putrider Flüssigkeit in die Venen, Schwäche in den hinteren Beinen, beschleunigte Respiration, Pupillenerweiterung, schnellen und kleinen Puls, leichtes Frösteln. Das Thier wurde sehr schwach und schläfrig und fiel am 8. Tage.

Die Section erwies starke Hyperämie des Gehirns und seiner Häute. Muskeln dunkel, Herzventrikel und Atrien mit Ekchymosen besetzt. Blut dunkel, halb geronnen. Darmkanal, Leber, Milz vollkommen normal. (Archiv. général. de méd., 1862, pag. 373). Die Entzündung

der Darmschleimhaut kann daher nicht zu den constanten Symptomen der putriden Zersetzung beim Pferde gerechnet werden.

Sédillot (De l'infection purulente, 1849) sah bei einem Hunde nach Einspritzung einer geringen Menge übelriechenden Eiters (Versuch No. 29) in die vena saphena dextra Schwäche des Hinterkörpers, beschleunigte Respiration und Appetitverlust. Der Tod erfolgte am 8. Tage. Die Section ergab Gangrän und putriden Zerfall (gangrène et destruction putrilagneuse) des Unterhautzellgewebes und der Muskeln der rechten Hüfte; Darmkanal, ausser einigen begrenzten, pigmentirten Stellen (einige centim. gross) auf der Schleimhaut des Zwölffingerdarmes, normal. In der rechten Lunge 5—6 durchsichtige Knötchen unter der Pleura. Sonst keine beachtenswerthe, anatomische Erscheinungen (l. c. pag. 123).

Bei drei anderen Hunden (Versuch 36, 37 und 38) stellten sich nach wiederholten Einspritzungen von gut filtrirter, putrider Flüssigkeit allgemeine Abschwächung und gleichsam Trunkenheit ein. Gleich darauf erfolgte der Tod. Weder Erbrechen noch Durchfall waren bei diesen Thieren zu beobachten. (On n'a remarqué ni vomissements ni évacuations alvines diarrheiques). Die Section constatirte in den Lungen stellenweise blutige Infarkte (des grosses pustules noires) mit nekrotischem Zerfalle. Gehirn, Leber, Darmkanal, Muskeln normal. (l. c. pag. 150). Im Versuche 38 war ausserdem noch bedeutende Hyperämie des Hirns vorhanden.

Die putride Infektion, sagt Sédillot, erzeugt keine anatomische Veränderungen, wenn die tödliche Wirkung rapid vor sich geht; geschieht aber letztere langsam, so findet Gangrän Statt. (l. c. pag. 163). Es muss noch bemerkt werden, dass Sédillot bei seinen wiederholten Injektionen sich Kanülen bediente, die er in den Venen stecken liess, wodurch nun sich die von ihm beobachteten, oft vorkommenden Infarkte erklären lassen, worauf schon Virchow hingewiesen hat. Am Ende der Kanüle bildeten sich gewöhnlich Faserstoffgerinnsel, welche mit der eingespritzten Flüssigkeit zugleich in den Blutstrom und von dort in die Lunge gelangten. Der gangränöse Zerfall hatte natürlich seinen Grund darin, dass das Gerinnsel sich mit der putriden Flüssigkeit tränkte, wie es auch die Versuche von Virchow, Stich und Panum zur Genüge beweisen.

Sédillot hatte es also mit einer gangränösen Embolie zu thun. Diese Versuche sind nun in pathologischer Hinsicht insofern von erheblicher Wichtigkeit, dass sie definitiv das Vorhandensein der putriden Infektion constatirten, ohne Hinzukommen von Erbrechen und Durch-

fall und ohne jegliche, anatomische Veränderungen der Darmschleimhaut, selbst wenn die putride Flüssigkeit direkt in das Blut eingeführt worden war.

Virchow fand bei seinen Versuchen, dass wenn man Hunden putride Flüssigkeiten in die Venen einführt, sich folgende Erscheinungen bemerkbar machten: Erbrechen, Durchfall, Muskelschwäche, Krämpfe und Herabsetzung der Herzthätigkeit. Fielen die Thiere in Folge solcher Infektion, so ergab die Section: starke Hyperämie der Intestinalschleimhaut, sogar mit Anschwellung der Drüsen, Ekchymosen in dem lockeren Bindegewebe des Endo- und Pericardiums, auf der Pleura, den Nieren u. s. w. Wirkliche Metastasen hingegen sind nie von ihm beobachtet worden (l. c. pag. 659).

Stich sah bei Hunden, gleich nach der Einspritzung putrider Flüssigkeiten in die Vene, Frösteln, Erbrechen, taumelnden Gang, Betäubung, beschleunigtes Athmen, Zittern der Bauchmuskeln und nur selten Convulsionen. Bei starker Wirkung wird der Puls klein und schnell, die Respiration röchelnd, die Extremitäten erkalten und der Tod tritt nach 2—6 Stunden ein. Sterben die Thiere nicht gleich nach der Einspritzung, so erfolgt Durchfall (oft mit Beimischung von Blut), welcher bei manchen Thieren einige Tage anhält, dann Urinretention. Der Harn enthält keine Eiweissstoffe und Cylinder, dafür constant Epithelien und junge Zellen. Einmal fand Stich in demselben rothe Blutkörperchen.

Am Leichnam findet man immer (selbst wenn Durchfall während des Lebens fehlte) Hyperämie des Dünndarmes (vom Ende des Magens bis zum Blinddarme), Transsudate in dessen Höhlen, Abschichtung des Epithels, Anschwellung der follikulären und Mesenterialdrüsen, Hyperämie der Leber, Nieren, Eierstöcke, des Uterus und der Vagina. Milz von derber Consistenz. Die Magen- und Blinddarmschleimhäute werden nur bei hohen Ansteckungsgraden angegriffen. Pleura, Herz und Lungen stets normal. Hyperämie und Ekchymosen der Pleurae finden sich nur dann, wenn der Tod unter Asphyxie eintrat. Die Regeneration des Darmepithels geschieht (wenn das Thier nicht abstirbt) sehr rasch (schon nach 24 Stunden).

Tritt das putride Gift auf dem Wege der Resorption in's Blut, so fällt die Wirkung schwächer aus und äussert sich erst einige Stunden nach Einführung des Giftes. Auch dann ist der Darmkatarrh eine charakteristische Erscheinung. Die Thiere verlieren den Appetit, werden niedergeschlagen, haben häufig flüssige (gekochtem Reis ähnliche) Darmentleerungen, nicht selten mit Beimischung von Blut. Bei Kaninchen stellt sich kein Durchfall ein. Die übrigen Er-

scheinungen, sowohl die im Leben vorkommenden, als die postmortalen, sind dieselben, wie bei den Hunden.

Ein charakteristisches, pathognomisches Zeichen der putriden Infektion ist constante Hyperämie und Katarrh des Darmrohrs und Hyperämie anderer Bauchorgane.

Stich behauptet, dass durch Einspritzung von faulender Substanz in das Unterhautzellgewebe lokale Entzündung mit tuberkulösem Exsudat oder carbunkelartiger Neubildung entstehe, welche, wie es scheint, die Resorption der putriden Substanz verhindert.

Führt man putride Substanz in die Bauchhöhle ein, so erhält man Entzündung des Bauchfells, welche die Versuchsresultate etwas trübt.

Panum erhielt folgende Resultate: bei sehr heftiger Wirkung des putriden Giftes traten (bei Hunden) gleich im Beginn der Injection oder bald darauf tetanische Krämpfe auf, worauf rasch der Tod erfolgte. Dem Tode gingen unwillkürliche Harn- und Kothentleerungen voran, tiefe und seltene Inspirationen, Pupillenerweiterung, kleiner Puls und Cyanose. Die Section erwies keine bemerkenswerthe Veränderungen. Das Blut allein dunkel, nicht vollständig geronnen, infiltrirt leicht die Gewebe. Die Fäulniss erfolgt sehr rasch.

Gewöhnlich aber ist die Wirkung des Giftes nicht so heftig und die ersten Erscheinungen geben sich erst nach $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Stunden nach der Injection kund. Diese sind: Erbrechen, Drang nach Darmentleerungen, welche gewöhnlich zuerst von fester Consistenz sind, später aber flüssig werden und immer dunkel gefärbt sind; zuweilen bleiben sie bis zum Tode fest. Nur selten kein Erbrechen und Durchfall. Harnsekretion nicht vermehrt (wie Gaspard behauptet) und nicht retenirt (gegen Stich). Speichelsekretion nur in den Submaxillardrüsen vermehrt. Puls sehr schnell, später unfühlbar. Beschleunigte Respiration ist keine constante Erscheinung der putriden Infektion. Die Temperatur steigt in den ersten Stunden nach dem Entstehen der Krankheit auf einige Grade, fällt aber später wieder bis zum Tode.

Geht die Krankheit in Genesung über, so fällt die Temperatur allmälig. Gleich nach der Einspritzung stellt sich Frösteln ein (oft 5—10 Minuten dauernd). Auf der Höhe der Krankheit sieht man Muskelzittern und Subsultus tendinum. Ueberlebt das Thier die Operation 6 Stunden, so ist es meistens ausser Gefahr. Der Durchfall ist während der Reconvalescenzperiode nicht constant.

Die characteristischen Erscheinungen der putriden Infektion sind nach Panum nun folgende:

1. Die Krankheitssymptome äussern sich erst einige Zeit nach der Einführung der putriden Substanz in's Blut.

2. Sie sind stets von Affektion des Nervensystems begleitet.

3. Sie verursachen constant Erkrankung des Darmrohrs.

4. Der lethale Ausgang tritt verhältnissmässig spät (4—6 Stunden?) ein und

5. Die Genesung schreitet gleichfalls langsam vor sich.

Panum fand dieselben anatomischen Veränderungen, wie Stich; er sah aber auch Ekchymosen auf der Schleimhaut des Ausganges des Magens und nicht selten sogar Ulceration derselben. Gehirn, Herz und Lungen sind normal. Der rapide Eintritt der Fäulniss, die Veränderung des Blutes (dunkel, theerartig) und die hämorrhagischen Entzündungen des Dünndarmes sind die einzigen, charakteristischen, anatomischen Veränderungen bei der putriden Vergiftung.

Hemmer (contra Stich) zieht die Einführung putrider Flüssigkeiten unter die Haut den anderen Methoden vor Dieselbe gebe ein reineres Bild der putriden Infektion. Die Resorption auf diesem Wege werde durch Nichts behindert. Nach den Beobachtungen dieses Forschers sind die constanten Erscheinungen der putriden Infektion folgende: Symptome starker Nervenstörung (Muskelzittern, Krämpfe, Trismus, Episthotonus), welche ruckweise stattfinden; darauf folgen allgemeine Schwäche und starke Depression der Nerventhätigkeit, Niedergeschlagenheit, Unempfindlichkeit, komatöser Zustand. Diese nervösen Anfälle haben entweder den Tod zur Folge, oder verschwinden bald und lassen Paralyse der hinteren Extremitäten zurück, welcher Zustand nur langsam verschwindet.

Erbrechen und Durchfall sind bei Kaninchen nicht vorhanden; Katzen hingegen leiden sowohl an dem Einen, als an dem Anderen. Der Harn enthält Eiweiss und Nierenepithel, welches in hohem Grade im fettigen Zerfalle sich befindet. Rothe Blutkörperchen waren darin nicht zu finden.

Hemmer bestätigt die anatomisch-pathologischen Beobachtungen Stich's. Er sah eine constante Gehirnerweichung. Herz normal. Leber und Nieren stark hyperämisch, deren Epithel fettig degenerirt. Milz anfangs von derber Consistenz, später locker und erweicht. Die wesentlichsten Erscheinungen indessen sind die Entzündung der Darmschleimhaut mit Blutergüssen, Abschichtung des Epithels und Anschwellung der follikulären Drüsen, starke Hyperämie der Mesenterialgefässe und seröse Infiltration der Mesenterialdrüsen (eine medulläre Infiltration derselben, wie sie Stich beschreibt, ist von ihm nicht beobachtet worden). Das Blut war immer schwarz und gerann nur langsam und nicht vollständig.

Billroth und Hufschmidt sahen hingegen, nach Einführung

putrider Substanzen unter die Haut, bei Hunden weder Krämpfe noch Erbrechen und Durchfall (nur bei einem Hunde waren flüssige Darmausleerungen), wohl aber Niedergeschlagenheit, Temperaturerhöhung und lokale, gangränöse Entzündungen.

Am Leichnam fanden sie Hyperämie der Lungen, Leber und Nieren, und ungleichmässige Blutvertheilung (sogar Infarkte) in der Milz. Der Darmkanal hingegen normal. Dieselben Erscheinungen wurden bei einem Kaninchen und Pferde gefunden. (Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie, 1864, pag. 383—391).

O. Weber spritzte einem Hunde (Versuch 6 und 7) übelriechenden Eiter in die Vene und beobachtete hierauf Temperaturerhöhung, Erbrechen, Blutruhr, Krämpfe und Tod.

Die Section erwies, ausser Embolie in den Lungen, stark hämorrhagische und croupöse Entzündung der Darmschleimhaut, starke Hyperämie der Leber (mit Infarktenzerfall bei einem Thiere) und blutige Infiltrationen im Endocardium. Herzmuskulatur verändert. Das Blut dick, dunkel, mit weichem Gerinnsel (deutsche Klinik, l. c. pag. 465). Nach Einspritzung gut filtrirter, putrider Flüssigkeit erfolgte starke Temperaturerhöhung, welche in tödlichen Fällen rasch fiel, Erbrechen, intensive Durchfälle mit Blutverlust, verlangsamtes Athmen, Krämpfe, Episthotonus und Tod.

Die Autopsie zeigte beständig Affektion der Darmschleimhaut, vom einfachen Katarrh bis zum vollständigen Croup, und bedeutenden Blutergusse, so dass die intensiven Formen vollkommene Aehnlichkeit mit Dysenterie und Cholera zeigten. Ausserdem traf man constant fleckige Hyperämie verschiedener Organe an, nämlich: des Gehirns, der Leber, Nieren, insbesondere der Milz, welche sehr oft vergrössert und zu einer breiartigen Masse erweicht war. Nicht selten trifft man wirkliche Blutsuffusionen auf der Pleura, in einem Falle fand man solche sogar im Herzen. Weber geht, wie auch Virchow, über den Ursprung dieser Hyperämie und Extravasate mit Stich auseinander und rechnet sie zu den pathognomischen Erscheinungen der putriden Infektion. (Ibid., pag. 476).

Nach Einführung putrider Flüssigkeit unter die Haut oder in die Brusthöhle, sah O. Weber keine Krämpfe erfolgen, Durchfall war bei allen Thieren, Erbrechen nur bei einem Hunde (l. c. Versuche 51, 57, 61.)

Raison erhielt bei seinen Versuchen folgende Resultate: nach Einspritzung von faulem Blute in die Vene eines Pferdes, stellte sich gleich darauf Bewusstlosigkeit, erschwertes und schnelles Athmen, Schweiss am ganzen Körper und flüssige Kothentleerung ein. Bei Be-

rührung einzelner Stellen wurde Zucken einzelner Muskelbündel wahrgenommen. Darauf starkes Drängen und schleimige, blutig gefärbte Darmentleerungen. Die Respiration wurde sehr erschwert und langsam, dann grosse Unruhe und Tod (wann? ist nicht gesagt).

Die Section erwies überall Blutaustritt aus den Gefässen (Ekchymosen) und Hyperämie.

Wurde dasselbe faule Blut unter die Haut eingespritzt, so erfolgte Temperaturerhöhung, grosse Anschwellungen an der Injectionsstelle, Frösteln und kleiner Puls. Appetit verschwand nicht überall. Die Section constatirte: Gangräneszenz der Injectionsstelle mit eitrigem Oedem in der Umgebung, Wasserguss in die Brust- und Bauchhöhle und in's Pericardium, kleine, blutige Extravasate auf der Pleura und Endocardium (bei einem Thiere) und Lungen- und Leberhyperämie. Darmkanal normal (Versuch 3, 4, 6). Das Blut enthielt Pigmenttheile.

50 Cub. Centim. filtrirter, putrider Flüssigkeit in die Vene eingespritzt, verursachte Temperaturerhöhung, Unruhe, kleinen Puls, Appetitmangel, Tenesmen und schleimigen Durchfall (Versuch 8). Dieselbe Flüssigkeit unter die Haut gebracht, zeigte dieselben Erscheinungen, wie faules Blut. Die Darmschleimhaut war auch hier normal. Wasserergüsse nur in Brust- und Bauchhöhle, im Pericardium und in den Gehirnventrikeln (Versuch 10).

Affektion der Darmschleimhaut nach putrider Infektion fand Raison bei Pferden nur in zwei Fällen, nämlich: nach Einspritzung von 4 Cub. Centim. in venam saphenam (Versuch 19) — Hyperämie aller Häute des Colon und Ekchymosen auf der Schleimhaut desselben (die anderen Theile des Darmkanals blieben unversehrt). Im zweiten Falle war Hyperämie der Magenschleimhaut und umschriebene Injection der Darmhäute vorhanden.

Schmitz sah bei einem Hunde nach Einspritzung fauliger Substanzen in's Blut, ausser erhöhter Temperatur noch Erbrechen, Durchfall und bedeutende Gehirnpression. Krämpfe fanden nur bei zwei (aus 72 Versuchen) Hunden Statt, zugleich war aber bei diesen Thieren weder Erbrechen noch Durchfall beobachtet.

Bergmann nimmt als charakteristische Erscheinungen bei der putriden Intoxikation Erbrechen, Temperaturerhöhung von 40°—42°, Durchfall, welcher leicht schleimig und blutig wird, an. Er beobachtete auch ikterische Färbung der Augen und sogar der Haut. Die Temperaturerhöhung verharrt, mit einigen Ausnahmen, bis zum Tode (contra Weber). Unter den pathologisch-anatomischen Erscheinungen spielt eine Hauptrolle die hämorrhagische Darmentzündung (wirklichen Croup

und Diphtheritis des Darmes hat er nicht gesehen, l. c. pag. 15); ausserdem sind als constante Erscheinungen die Veränderungen der Milz und namentlich hämorrhagische Infarcte und acute Anschwellung derselben und Ekchymosen im linken Herzventrikel beobachtet worden. In den Atrien und im rechten Herzventrikel kommen solche nie vor. Leber und Nieren sind immer stark hyperämisch. Die Hirnhäute normal.

Führt man putride Flüssigkeit unter die Haut, so findet man dieselben Erscheinungen, nur ist der Darm verhältnissmässig weniger afficirt (l. c. pag. 7). Krämpfe sah Bergmann, trotz der grossen Anzahl von Versuchen, nur bei 5 Hunden, welchen chemisch bearbeitete, faulende Hefe eingespritzt wurde.

Schmidt sah nach Einspritzung einer Sepsinlösung in die Venen bei Hunden: klonische Krämpfe, Episthotonus, Erbrechen, Blutruhr und hohe Depression der Empfindlichkeit. Bei einer Katze sah er nach Einspritzung von Sepsin unter die Haut: Erbrechen, krampfhaftes Athmen, Pupillenerweiterung, Zittern am ganzen Körper und Aeusserungen heftiger Schmerzen beim Drucke gegen die Bauchwandungen.

Die Section derselben erwies Extravasate auf der Pleura, dem Pericardium und Endocardium des linken Ventrikels. Der Darmkanal war vollkommen gesund. Bei einem Hunde fand Schmidt Extravasate im rechten Ventrikel (Versuch 10, pag. 42).

Petersen sah bei einem Hunde nach Einspritzung von Sepsin meistentheils starke Krämpfe, Tetanus und rapiden Tod eintreten (häufig nach einer Minute).

Die Sectionen solcher Thiere erwiesen charakteristische Veränderungen der Darmschleimhaut. Bei langsamerem Verlaufe traten Krämpfe, Erbrechen, Durchfall und Betäubung auf. Die Thiere erholten sich dann gewöhnlich schnell. Dasselbe Gift, in einer Menge von 16 Cub. Centim. unter die Haut gebracht, bewirkte nur Geschwürbildung an der inficirten Stelle. Sonst keine pathologischen Erscheinungen. Das Thier starb nach 12 Tagen.

Im Leichnam fand man den Darmkanal, Milz und Herz intakt. Dieselbe Quantität bei einem andern Hunde in die v. cephalica eingespritzt, verursachte tetanische Krämpfe, Erbrechen und Durchfall (l. c. pag. 44, Versuch 39 und 40).

Wir sahen nun aus dieser kurzen Uebersicht, dass die Forscher über die Pathologie der putriden Infektion, wie auch über das Wesen derselben in ihren Meinungen auseinandergehen. So nehmen die Einen Krämpfe und tetanische Anfälle als die wesentlichen Erscheinungen bei der putriden Infektion (Hemmer, Schmidt, Petersen) an, Andere

hingegen (Dupuis, Sédillot, Stich, Raison, Schmitz) haben diese gar nicht oder sehr selten bei der putriden Infektion gesehen. Selbst die Anwesenheit von Erbrechen und Durchfall, welche Erscheinungen der grösste Theil der Forscher als ein unzweifelhaftes, charakteristisches Merkmal der putriden Infektion aufstellen, wird von einigen Forschern, sogar bei lethalen Fällen derselben gelengnet. Dasselbe lässt sich auch von den anatomisch-pathologischen Erscheinungen, welche durch die putride Infektion hervorgerufen werden, sagen. So nehmen Gaspard, Leuret, Virchow, Panum, Stich, Hemmer, Bergmann und Andere die hämorrhagische Entzündung der Darmschleimhaut als das einzige, charakteristische Moment an, während Andere selbst in lethalen Fällen die Darmschleimhaut unverletzt fanden (Dupuis, Sédillot, Billroth, Raison und Schmidt). Viele halten die blutigen Ekchymosen in verschiedenen Organen als eine, der putriden Vergiftung durchaus zukommende Erscheinung (Gaspard, Leuret, Virchow, Weber, Bergmann), Andere hingegen wollen dieselben selbst bei tödlichen Fällen nicht gesehen haben. Dasselbe lässt sich von der Milz sagen. So hält Bergmann die Veränderungen derselben für ein constantes, pathognomisches Merkmal der putriden Infektion, während Davaine gerade das Fehlen der Vergrösserung der Milz bei der putriden Vergiftung als ein differenzielles Diagnosticum derselben von dem Milzbrande aufstellt.

Bei einer solchen Lage der Sache war das Streben durch eigne Versuche von den Thatsachen sich zu überzeugen sehr natürlich. Um so mehr da die Frage von der putriden Infektion mit der von der Pathogenese des Milzbrandes zusammenhängt.

Ich habe daher bei meinen Versuchen die Lösung folgender Fragen zum Zweck gehabt:

1. Welches sind die constanten und charakteristischen Erscheinungen der putriden Infektion?

2. Befinden sich im Blute mit faulendem Gifte inficirter Thiere Bakterien und andere mikroskopische Thierchen?

3. Kann eine Flüssigkeit, welche viele Bakterien, aber wenig putride Substanz enthält, putride Infektion verursachen?

4. Wie wirken putride Substanzen, welche durch Austrocknen und Auskochen ihre gasförmigen Körper verloren haben?

5. Ist die putride Substanz löslich?

6. Hängt die Wirkung putrider Substanzen von ihrer, in den inficirten Organismus eingeführten Menge ab?

7. Kann die putride Infektion gesunden Thieren durch Inoculation, oder durch Theile von inficirten Thieren mitgetheilt werden?

8. Bleibt sich die Wirkung putrider Substanzen gleich, wenn sie in das Blut direkt eingeführt werden, oder durch Resorption in dasselbe gelangen?

Ich hielt es nicht für nothwendig und zweckmässig die putride Substanz zu isoliren. Alle pathologischen Forschungen müssen vorzüglich einen practischen Nutzen zum Ziele haben. Sie sollen das Entstehen gewisser, pathologischer Prozesse erklären. Dieses wird aber nur dann erreicht, wenn das zu untersuchende Agens in seinem natürlichen Medium verbleibt. In der Natur existirt kein isolirtes Sepsin.

Wer sich mit experimentellen Untersuchungen beschäftigt hat, dem wird es bekannt sein, wie schwierig es ist, in einem Versuche alle Fragen zu lösen. Der Forscher wird oft durch einzelne Erscheinungen in seinen Versuchen angezogen und lässt andere ausser Acht.

Aus diesem Grunde war es erforderlich, manche Versuche zu wiederholen.

Zur besseren Uebersicht theile ich die, von mir ausgeführten Versuche in 4 Kategorien:

I. Versuche über die Infektion faulender Flüssigkeit, welche ich durch längeres Maceriren im Wasser von Fleischstücken und Heu gewonnen hatte.

II. Infektionsversuche mit gefaultem Blute.

III. Versuche mit ausgetrockneten und gekochten, putriden Substanzen.

IV. Versuche der Inokulation der septischen Krankheit.

Versuche

über die Ansteckung durch putride Flüssigkeit.

Die Aufgabe dieser Untersuchung war folgende:

1) Sich von der Anwesenheit von Bakterien im Blute durch putride Substanz vergifteter Thiere zu überzeugen.

2) Die constanten Erscheinungen der putriden Infektion zu bestimmen.

Zur Erreichung des einen sowohl, als des anderen Zweckes war es erforderlich, die putride Flüssigkeit auf verschiedenen Wegen in den Körper einzuführen. Ueberdies war es für den letzteren Zweck unumgänglich, diese Versuche an pflanzen- und fleischfressenden Thieren

vorzunehmen. Ich wählte Kaninchen und Schafe, weil sie für schwächer und mehr empfänglich für die putride Infektion gehalten werden, und ebenfalls Hunde, welche im Gegentheil eine geringere Anlage dazu zeigen.

§. 4. Erscheinungen der putriden Infektion bei Kaninchen.

Versuch 1. Am 7. Juli 1869 wurde einem gesunden Kaninchen mittlerer Grösse unter die Haut*) auf der rechten Seite 3β putrider Flüssigkeit, durch lange Maceration vom Fleisch gewonnen, eingespritzt. Diese Flüssigkeit enthielt eine grosse Menge von Bakterien verschiedener Grösse. Die höchste Temperatur des Kaninchens im Rectum war 40,4°.

Resultat. Am ersten Tage nach der Einspritzung erhob sich die Temperatur bis auf 41,2°. Das Kaninchen wurde apathisch, hörte ganz auf zu fressen und sass beständig auf einer Stelle. Krämpfe aber, Pupillenerweiterung und Frösteln waren nicht zu bemerken. Das unter dem Mikroskop untersuchte Blut enthielt gar keine Bakterien.

Am 8. Juli morgens Temperatur 41,8°. Schnelles Athmen, der beschleunigte Herzschlag schwer zu zählen; Appetitlosigkeit, Darmausleerung normal. Genauere Untersuchungen des Blutes constatirten keine Bakterien. Apathischer Zustand fortdauernd. Abends Temperatur 41°. Das Thier wurde munterer.

Am 9. Juli morgens Temperatur 40,5°. Das Kaninchen bedeutend munterer, der Appetit hat sich wieder eingestellt; am folgenden Tage vollkommen genesen.

Bei diesem Versuche war die Wirksamkeit der putriden Flüssigkeit unzweifelhaft, im Blute aber zeigten sich keine Spuren von Bakterien. Weder Krämpfe, noch Durchfall, nur eine bedeutende Temperaturerhöhung von 1,4° und eine sichtbare Apathie wurden bemerkt.

Um die Wirkung der putriden Substanz, die aus der Fäulniss von Pflanzenstoffen gewonnen, zu sehen, wurde folgender Versuch angestellt.

Versuch 2. Den 9. Juli 1869 spritzte ich einem gesunden Kaninchen von derselben Grösse, wie das vorige, unter die Haut auf der rechten Seite 3β einer fauligen Flüssigkeit, die ich aus, im Wasser

*) Sämmtliche Einspritzungen unter die Haut und in seröse Höhlen sind mit Hülfe der Pravaz'schen Spritze gemacht worden.

macerirtem, faulendem Heu erhalten habe. Diese Flüssigkeit hatte einen sehr üblen Geruch und enthielt, ausser einer grossen Menge von Bakterien, noch eine Masse anderer Infusorien.

Die höchste Temperatur des Kaninchens im Rectum war 40,3°.

Resultat. Dieselben Erscheinungen, wie beim vorhergehenden Falle, nur die Temperatur des Thieres stieg abends bis auf 41,8° und am folgenden Tage (10. Juli) bis auf 42°. Auch bei diesen Thieren fanden, ausser vollständiger Appetitlosigkeit und sichtbarer Schwäche und Apathie, weder Durchfall, noch Krämpfe statt. Das Blut war im Laufe dieser beiden Tage einige Male unter dem Mikroskope sorgfältig untersucht worden, aber ebenfalls keine Spuren von Bakterien oder anderen Mikrozoen wahrgenommen. Hingegen bemerkte man die Vermehrung und Veränderung der ungefärbten Blutzellen, welche mit dunkeln Körnchen gefüllt waren. Die rothen Zellen zeigten keine Veränderungen.*) An der Luft gerann das Blut vollständig. In der Nacht trat der Tod ein.

Die Section fand am 11. Juli morgens 11 Uhr Statt. Die subcutanen Venen sind mit flüssigem, kirschfarbenen Blute, besonders in der Nähe der Einspritzungsstelle, angefüllt. Das Unterhautbindegewebe ist an dieser Stelle auf einige Zoll in eine graugelbe Masse, die zwischen die Muskeln drang, verwandelt. Dieselbe besteht aus kleinen Körnchen und runden, grösstentheils mit denselben Körnchen angefüllten Zellen. Zwischen ihnen sind kleine, runde, sich nach verschiedenen Richtungen frei bewegende Körperchen sichtbar, von denen einige mit einer kleinen, schwanzförmigen Verlängerung versehen sind. Ausserdem bemerkte man auch eine Menge junger Bakterien, in Form von Stäbchen von $\frac{1}{300}-\frac{1}{200}'''$ Grösse, die nach verschiedenen Richtungen über das Feld des Mikroskopes hin sich schnell bewegten. Diese Masse infiltrirte auch die Haut an der Einspritzungsstelle und drang bis zur Papillarschicht. Die subcutanen Muskeln befinden sich in körnigem Zerfalle. Ein serös-blutiges Infiltrat des Unterhautbindegewebes umringte den diphtheritischen Zerfall.

Die Lungen waren eingefallen, blassroth, ohne Veränderung. Herz durch flüssiges Blut ausgedehnt. Das Blut enthält eine Menge junger Bakterien und genannter Körnchen, ausserdem eine Unzahl weisser, mit Körnchen angefüllter Zellen. An der Luft gerann das Blut, wurde aber nicht heller. Es sonderte bald Hämoglobinkrystalle aus. Die Muskelfasern des Herzens trüb und mit dunkeln Körnern angefüllt.

*) Die Untersuchungen wurden mit 9 und 10 Immersionssystemen und Okularen No. 3, 4 und 6 Hartnak gemacht.

In der Bauchhöhle starke Hyperämie aller Venen. Mesenterialdrüsen saftiger, als normal. Milz trocken. Leber und Nieren stark hyperämisch. Ihr Epithel stark zerfallen. Die Magenschleimhaut blass, mit dickem Schleim bedeckt. Im Dünndarm ist sie leicht hyperämisch, aufgequollen und mit einer dicken Schicht dichten, viel Epithelialzellen enthaltenden Schleimes bedeckt. Nirgends blutige Ekchymosen.

Die Hirnhäute ziemlich stark injicirt. Gehirn feuchter, als gewöhnlich.

Dieser Versuch zeigte das volle Bild der putriden Infektion. Bakterien jedoch waren im Blute, so lange das Thier noch lebte, nicht anwesend. Weder Krämpfe, noch Durchfall; ferner fanden sich weder hämorrhagische Entzündung der Darmschleimhaut, noch Ekchymosen, sondern nur Darmkatarrh, Zerfall des Herzmuskels und des Epithels der Leber und der Nieren.

Um die Wirkung der putriden Substanz beim Einführen in seröse Höhlen zu beobachten, wurden folgende Versuche gemacht.

Versuch 3. Den 14. Juli 1869 wurde einem vollkommenen gesunden Kaninchen 3β putrider Flüssigkeit, die bei No. 1 angewandt war, in die Bauchhöhle eingespritzt. Die Temperatur des Thieres war vor dem Versuche 39,9°.

Resultat. Nach dem Versuche wurde das Blut mehrmals unter dem Mikroskope untersucht, keine Bakterien aber vorgefunden. Die Temperatur war 3 Stunden nach der Einspritzung bereits 42° C. Auch bei diesem Kaninchen waren ausser Respirations- und Herzschlagbeschleunigung und allgemeinem, apathischen Zustande, sonst keine besonderen Symptome bemerkbar. Abends zeigte sich vermehrte, flüssige Darmentleerung.

15. Juli morgens war die Temperatur im Rectum 42,3°. Durchfall dauert fort. In den Darmausleerungen Beimischung von Blut und eine Menge von epithelialer und runder Zellen, fast alle fettig zerfallen. Das Thier ausserordentlich schwach, vermochte nicht mehr sich auf den Füssen zu halten; Athmen langsam. Bei Druck gegen die Bauchwandungen kein Schmerz vorhanden. Niedergeschlagenheit im höchsten Grade. Im Blute keine Bakterien, wohl aber sehr rapide Aussonderung von Hämoglobinkrystallen. Es enthält zugleich eine Menge ungefärbter, in starkem körnigem Zerfalle begriffener Zellen. Um 11 Uhr fand man bei der Besichtigung des kranken Thieres einen Durchbruch des Dickdarmes durch eine Oeffnung, welche sich in den Bauchwandungen fast in der Mitte der linea alba gebildet hatte. Bei genauerer Untersuchung erwies es sich, dass die Haut, das Unterhautzellgewebe und die Bauchmuskeln an dieser Stelle in eine schmutzige, graugelbe,

vorzüglich aus kleinen Körnchen und einer Menge von Bakterien bestehende Masse verwandelt war. Die Zahl der runden, mit Körnchen angefüllten Körper war in derselben nicht gross. Gewebselemente (Muskel- und elastische Fasern) waren nicht zu unterscheiden. Zu beiden Seiten des Bruches erstreckte sich der Zerfall etwa einen Zoll weit. An seinen Grenzen war das Gewebe von kleinen Körnern und runden Körpern von der Grösse der farblosen Blutzellen, von denen die meisten auch mit Körnern angefüllt sind, durchdrungen. Den Muskelfasern fehlt die Streifung; sie enthalten Körnchen und kleine Bakterien. Aus der Oeffnung der Bauchwandungen floss eine trübe, graue, eine Menge Körnchen und Bakterien enthaltende Flüssigkeit. Die Gedärme stark hyperämisch. Das, aus den Ohrvenen und von den Extremitäten entnommene Blut enthielt viele, veränderte, ungefärbte Blutzellen, jedoch weder Bakterien noch freie Körner. Sie zeigten sich auch nicht nach der Verdünnung desselben mit Wasser. Nach einer halben Stunde (um 11½ Uhr) erfolgte der Tod.

Bei diesem Thiere war die parenchymatöse Veränderung des Herzens, der Leber und der Nieren noch deutlicher, als beim vorhergehenden Versuche. Ausserdem war noch eine ziemlich starke, katarrhalische Entzündung der Darmschleimhaut (vorzüglich des Dünndarmes) und eine ziemlich bedeutende Anschwellung der Milz vorhanden. Nirgends fand ich in diesem Falle Ekchymosen. Das, bald nach dem Tode des Thieres untersuchte Blut enthielt schon, ausser einer grossen Zahl veränderter, farbloser Zellen, auch viele freie Körnchen, dagegen waren Bakterien gar nicht sichtbar. Nach einer Stunde wurde es auf's Neue untersucht und dieses Mal wurden bereits einige kleine, sich nach allen Richtungen hin frei bewegende Stäbchen, deren Grösse fast der eines rothen Blutkörperchens gleichkam, gefunden Wiederum nach einer Stunde hatten sich diese Körperchen bedeutend vermehrt und einige von ihnen auch eine ansehnliche Grösse erlangt — (2—3 mal grösser, als ein rothes Blutkörperchen). Sie verschwanden auch nicht nach der Hinzufügung von Wasser, sondern begannen im Gegentheil bei einer solchen Verdünnung des Blutes sich freier zu bewegen. Dasselbe Resultat erhielt man auch nach der Hinzufügung einer schwachen Lösung von Essigsäure, während sie von einer concentrirten Lösung derselben bewegungslos und fast durchsichtig wurden. Eine Jodlösung färbte sie nicht, machte sie aber ebenfalls unbeweglich. Concentrirte Carbolsäure bewirkte molekulären Zerfall derselben.

Dass man bei diesem Versuche eine allgemeine, putride Infektion vor sich hatte, bewies die Inokulation des Blutes des gefallenen Thieres (siehe § 10, Versuch 61). Indessen enthielt auch hier bei dem Leben

des Thieres das Blut keine Bakterien. Krämpfe beobachtete man ebenfalls nicht.

Versuch 4. Am 14. Juli wurde der vorige Versuch mit einem anderen Kaninchen wiederholt. Dieses Thier fiel schon am Abende desselben Tages ohne Krämpfe und ohne Durchfall. Am 15. war der Leichnam bereits derart verwest, dass eine genaue, anatomische Untersuchung nicht mehr möglich war. Man fand im Blute und in allen Körpertheilen eine bedeutende Quantität ziemlich grosser Bakterien.

Versuch 5. Um die Wirksamkeit der putriden Substanz auf die Darmschleimhaut zu erforschen, spritzte ich selbigen Tages einem kleinen Kaninchen $\mathfrak{Z}\beta$ derselben Flüssigkeit in das Rectum.

Resultat. Das Kaninchen blieb vollständig gesund.

Versuch 6. Um die Wirksamkeit der, in einer grossen Quantität unter die Haut eingeführten, putriden Flüssigkeit zu sehen, wurde am 6. November einem kleinen, aber vollkommen gesunden und kräftigen Kaninchen unter die Haut auf der linken Seite $\mathfrak{Z}\beta$ der, aus einer 3 wöchentlichen Maceration von Fleischstücken gewonnenen putriden Flüssigkeit eingespritzt. Die Flüssigkeit enthielt eine Menge Bakterien und hatte einen sehr üblen Geruch. Die höchste Temperatur vor dem Versuche war im Rectum 40,3°. Die Einspritzung wurde um 10 Uhr 45 Minuten morgens gemacht.

Resultat. Nach der Operation hatte das Kaninchen keine Anfälle, frass mit Appetit das ihm gereichte Brod und lief frei im Zimmer umher.

11 Uhr 30 Minuten. Temperatur 40,9°. Das Thier missgestimmt, verbarg sich im dunkeln Winkel, suchte nicht bei der Berührung zu entlaufen. Schnelle Respiration.

12 Uhr. Temperatur 41°. Das Kaninchen niedergeschlagen, Empfindlichkeit abgestumpft, Pupille nicht erweitert, Athmen beschleunigt, Darmentleerung von normaler Consistenz. Im Blute keine Bakterien.

1 Uhr. Temperatur 41,5°. Allgemeiner Zustand derselbe, kein Durchfall.

2 Uhr. Temperatur 41,6°. Keine besonderen Veränderungen.

3 Uhr. Temperatur 41,2°. Kaninchen ein wenig munterer, frisst etwas Heu. Athmen langsamer, Darmentleerung fest.

4 Uhr. Temperatur 40,9°. Es frass ein Stück Brod. Sonst nichts Erhebliches. Bakterien im Blute nicht vorhanden.

6 Uhr. Temperatur 41. Das Thier ist wieder missgestimmt und niedergeschlagen.

8 Uhr. Temperatur 41,4°. Status idem. Keine Bakterien im Blute.

9 Uhr. Temperatur 41,9°. Ausser starker Apathie keine besonderen Erscheinungen.

Am folgenden Tage (7. November) morgens 10 Uhr Temperatur 40°. Athmen sehr erschwert, Empfindlichkeit völlig abgestumpft. In der Nacht reichliche, aber ziemlich feste Darmausleerungen. Keine Bakterien im Blute. Um 12 Uhr trat der Tod ein. Keine Krämpfe waren beobachtet worden. Die Section wurde gleich nach dem Tode vorgenommen.

Das Blut enthält eine Menge ungefärbter mit Körnern gefüllte Zellen und viele freie Körner, aber keine Bakterien. An der Injectionsstelle dasselbe körnige Infiltrat und Schwellung des Bindegewebes wie im 2. Versuche. In demselben waren viele, aber noch sehr kleine Bakterien. In der Brust- und Bauchhöhle eine geringe Quantität durchsichtiger Flüssigkeit. — Ekchymosen waren nirgends zu finden.

Die Lungen von blasser Rosafarbe, eingefallen. Herz mit flüssigem, kirschrothem Blute überfüllt. Endocardium unverändert. Herzmuskeln trübe und körnig. Magen und Darmschleimhaut normal. Leber leicht hyperämisch. Der körnige Zerfall der Zellen derselben stark ausgesprochen. Die Hyperämie der Nieren bedeutender, als in dem vorigen Versuche. Das Epithel derselben vollständig zerfallen. Milz trocken. Gehirn blass und feucht. Stark ausgesprochene Hyperämie in den Blutleitern und Gefässen der Hirnhäute.

Dieser Versuch ergab ein hervorragendes Bild der putriden Infektion und constatirte die Resultate früherer Versuche. Auch bei diesem Thiere waren weder Krämpfe, noch Durchfall und Blutergüsse; im Leben enthielt das Blut keine Bakterien oder deren Embryonen.

Um sich nun von der Wirksamkeit der festen Bestandtheile putrider Substanzen zu überzeugen, wurden folgende Versuche angestellt.

Versuch 7. Den 7. Juli 1869 wurden einem ziemlich grossen und kräftigen Kaninchen, ein etwa einen Zoll grosses Stück gefaulter Pferdehaut unter die Haut eingelegt. Das eingelegte Stück Haut verbreitete einen sehr übeln Geruch und enthielt eine Menge Bakterien.

Resultat. Am folgenden Tage hatte das Kaninchen Durchfall. Die Temperatur erhob sich am ersten Tage auf 41,2°, am zweiten und dritten schwankte sie zwischen 41° und 42°. Niedergeschlagenheit und allgemeine Schwäche waren sehr ausgesprochen. Darmentleerung, ausser einmaligem Durchfalle, von normaler Consistenz. Bakterien waren bei wiederholten Untersuchungen im Blute nicht zu finden. Das Kaninchen starb am 4. Tage (10 Juli früh morgens).

Die Section fand um 10 Uhr selbigen Tages statt. Ich fand die-

selben Veränderungen, wie in den vorhergehenden Fällen, mit dem Unterschiede, dass die Hyperämie und der Katarrh der Dünndarmschleimhaut, wie auch die Hyperämie der Hirnhäute, in diesem Falle sichtbarer hervortraten. Das Blut war flüssig, gerann aber an der Luft; die mikroskopischen Untersuchungen erwiesen dieselbe Vermehrung und Veränderung der ungefärbten Blutzellen und eine ziemlich bedeutende Zahl freier Körner und junger Bakterien. Hämoglobinkrystalle sonderten sich sehr bald aus. Um das hineingelegte Hautstück herum sah man denselben graugelben Zerfall, von einem ziemlich grossen, blutig serösen Infiltrat des Unterhautbindegewebes umgeben.

Versuch 8. Den 28. November 1869 spritzte ich einem mittelgrossen, gesunden Kaninchen unter die Haut 5jβ Wasser, welches zerriebene Stücke einer Membran enthielt, die sich auf der Oberfläche der im Versuche 6 angewandten, putriden Flüssigkeit gebildet hatte. Dieses Wasser enthielt eine Menge lebendiger Bakterien und Spirillen, hatte aber keinen fauligen Geruch. Die Temperatur des Thieres war vor dem Versuche 40,1°. Die Operation wurde um 10 Uhr 20 Minuten morgens ausgeführt.

Resultat. Bald nach dem Versuche keine Krankheitserscheinungen vorhanden.

11 Uhr. Temperatur 40,1°. Keine Bakterien im Blute. Das Kaninchen munter und vollkommen gesund.

12 Uhr. Temperatur 40,4°. Keine Bakterien im Blute. Das Kaninchen gesund.

1 Uhr nachmittags.	Temperatur	40,6°.		
2 „	„	„	40,5°.	
3 „	„	„	40,4°.	Derselbe Zustand.
4 „	„	„	40,4°.	
5 „	„	„	40,2°.	

6 Uhr abends. Temperatur 40,6°. Das Thier ist ein wenig missgestimmt, keine Bakterien im Blute.

8 Uhr. Temperatur 40,7°. Dasselbe.

9 Uhr 30 Minuten. Temperatur 40,7°. Dasselbe. Ebenfalls keine Bakterien im Blute.

10 Uhr 30 Minuten. Temperatur 40,6°. Unweit der Injectionsstelle bildete sich eine kleine flache, diffuse Anschwellung. Der Druck auf dieselbe verursacht dem Thiere keinen Schmerz.

29. November morgens. Temperatur 40,2°. Das Kaninchen ist munter, läuft frei im Zimmer umher. Appetit und Darmentleerung normal. An der angeschwollenen Stelle fiel das Haar heraus und die

Haut wurde nekrotisch. Im Laufe des Tages schwankte die Temperatur zwischen 40 und 40,5°. Allgemeiner Zustand normal.

30. November. Die Haut an der geschwollenen Stelle steht pergamentartig ab. Der entblösste Theil hat ein grau-gelbliches Aussehen und enthält viele Körner und junge Bakterien. Die Temperatur stieg an diesem Tage nicht über 40,5°. Allgemeiner Zustand völlig normal.

In den folgenden Tagen entstand allmälig um den Zerfall, welcher einen gelben Schorf gebildet hatte, ein narbiges Gewebe und am 12. December war der Schorf bereits verschwunden.

Bei diesem Versuche rief die putride Infektion nur locale, anatomische Störung (Diphtheritis) hervor; ein allgemeines Leiden war kaum bemerkbar (Temperaturerhöhung am ersten Tage auf 0,6°). Inzwischen wurden Bakterien in grosser Anzahl in den Körper geführt. Ich glaube, dass dieser Versuch hinreichend Lemaire's und Davaine's Lehre wiederlegt. Jedenfalls ist aus dieser Reihe von Versuchen ersichtlich, dass auch in lethalen Fällen von putrider Infektion die Kaninchen gar nicht von Krämpfen befallen werden, Durchfall aber nicht immer eine constante Erscheinung bei denselben ist. Beim Leben findet sich im Blute auch nicht die geringste Spur von Bakterien. Ekchymosen sind gar nicht wahrzunehmen. Constante anatomische Veränderungen hingegen sind: Vermehrung der farblosen Blutkörperchen und körniger Zerfall derselben, rapide Aussonderung von Hämoglobinkrystallen, parenchymatöser, degenerativer Prozess (körniger Zerfall) des Herzmuskels, der Leber- und Nierenzellen, ferner sind constant die äusserst schnelle Blutzersetzung und das Entstehen von Bakterien in demselben nach dem Tode. Dann zeigten diese Versuche, dass die locale Wirkung der putriden Infektion in einer constanten Bildung von Diphtheritis an der Berührungsstelle der putriden Substanz besteht; dass der allgemeine Zustand des Thieres sehr wenig bei einer solchen, localen Affektion leiden kann und dass das Blut frei von Bakterien bleibt, selbst dann, wenn dieselben in dem abgestorbenen Theile eine bedeutende Entwickelung erlangt haben.

Diese Thatsachen sind nicht zu bestreiten. Jeder kann sich davon überzeugen. Mit der Erklärung derselben will ich mich vorläufig nicht befassen. Ich glaube jedoch, dass diese wenigen Versuche die Unabhängigkeit der putriden Infektion vom Eintritte von Bakterien in's Blut schon dargethan haben und keineswegs zu Gunsten der Parasitenlehre der französischen Forscher sprechen können. Betrachten wir jedoch, was die folgenden Versuche ergeben haben.

§. 5. Erscheinungen der putriden Infektion bei Schafen.

Schafe leiden häufig an putriden Krankheiten. Daher war die Erforschung der Wirkung putrider Substanzen auf diese Thiere von practischer Bedeutung, weshalb ich auch auf diese Untersuchung meine besondere Aufmerksamkeit richtete.

Versuch 9. Am 21. Juli spritzte ich einem gesunden, ausgewachsenen, mittelgrossen Schafe unter die Haut 5ß einer, aus anhaltender Maceration von Fleisch gewonnenen, putriden Flüssigkeit ein, welche eine Menge von Bakterien enthielt und sehr übelriechend war. Die höchste Temperatur des Schafes im Rectum war 40,2°.

Resultat. Das Thier zeigte nach dem Versuche keine Krankheitserscheinungen. Es frass mit gewöhnlichem Appetite. Der Koth bestand aus festen, kleinen Stücken. Im Laufe des ersten Tages erhob sich die Temperatur auf 41,3°.

22. Juli. Temperatur schwankte zwischen 40,5 und 41°. Das Schaf frisst mit Appetit. Darmentleerung normal. Keine Bakterien im Blute.

23. Juli. Temperatur morgens nur 40,5°, abends 41°. Allgemeiner Zustand unverändert. Keine Bakterien im Blute.

24. Juli. Das Thier ist missgestimmt, hört auf zu fressen; Temperatur 40,5°. Keine Bakterien im Blute. In der Nacht fiel es.

Die Section geschah am 25. Juli 1 Uhr 30 Minuten nachmittags. Lufttemperatur sehr hoch.

Die subcutanen Venen stark von Blut injicirt. Die Injektionsstelle in der Umgebung von der Grösse einer Handfläche von blutiger Flüssigkeit infiltrirt, welche eine Menge farbloser, in körnigem Zerfalle befindlicher Zellen, Hämoglobinkrystalle, frei sich bewegende, runde Körperchen und grosse, unbewegliche, stabförmige Körper (von 0,03—0,08 Millim. Grösse) enthielt. Diese Körper (Bakteriden nach Davaine, Leptothrix nach Delafond) verschwinden nicht im Wasser, Essigsäure und in Jodlösung. Dagegen zerfallen sie in einer zehnprocentigen Lösung von Schwefelsäure in kleine Körnchen und verschwinden darauf. Lungen emphysematös aufgetrieben; die hinteren Theile derselben ödematös. Die in den Lungen enthaltene Flüssigkeit voll von Bakteriden. Im Herzen dunkles, flüssiges Blut. An der Luft gerinnt es schwach und bleibt dunkel. Das Serum desselben roth gefärbt. Unter dem Mikroskope ist eine Menge freier Körnchen in demselben sichtbar. Die rothen Körperchen sind gezackt, sternförmig und enthalten dunkle Körnchen. Die ungefärbten Blutzellen bedeutend vermehrt und mit

Körnern gefüllt. Ausserdem sind im Blute viele unbewegliche Stäbchen, aber äusserst wenige und kleine (junge), frei sich bewegende Bakterien vorhanden. Die Aussonderung von Hämoglobinkrystallen geht sehr schnell von statten. Endocardium unverändert. Keine Ekchymosen. Herzmuskel vollständig trüb und mit Körnern gefüllt. In der Luftröhre und den Bronchien schaumige, gefärbte Flüssigkeit. Deren Schleimhaut stark hyperämisch, oedema glottidis. Tonsillen geschwellt und mit röthlicher Flüssigkeit infiltrirt. In der Bauchhöhle eine geringe Quantität gefärbten, eine Menge Bakteriden enthaltenden Transsudates. Leber und Nieren stark hyperämisch; deren Epithel vollständig zerfallen. Sie enthalten viele unbewegliche Stäbchen (Bakteriden) und frei sich bewegende Körnchen. Mesenterialdrüsen vergrössert und mit röthlicher, dieselben Körper enthaltender Flüssigkeit infiltrirt. Die lymphoiden Körper der Drüsen mit dunkeln Körnchen gefüllt. Milz stark vergrössert (3mal grösser, als gewöhnlich) und erweicht. Beim Zerschneiden derselben fliesst eine grosse Quantität schwarzen, theerartigen Blutes heraus. Das Mikroskop zeigt in demselben eine bedeutende Anzahl genannter Bakteriden und sich bewegender Körnchen. Die farblosen Körperchen mit Körnern gefüllt. Eine grosse Menge von Hämoglobinkrystallen. Nirgends Ekchymosen vorhanden. Magen- und Darmschleimhaut locker (Leichenerscheinung), aber wenig hyperämisch. Darminhalt flüssig und gefärbt. Auch im Darmkanal keine Ekchymosen.

In der Schädelhöhle starke Hyperämie der Gefässe der Haut und Geflechte. Die Hirnsubstanz erwies keine Veränderungen.

Dieser Versuch gab ein vollkommenes Bild vom Milzbrande oder von der sogenannten Blutkrankheit bei Schafen. Das nach dem Tode unter dem Mikroskope untersuchte Blut dieses Schafes enthielt eine Menge unbeweglicher, stäbchenförmiger Körper (Bakteriden), welche beim Milzbrande gefunden und von Davaine als characteristischer Unterschied zwischen dieser Krankheit und der putriden Infektion aufgestellt wurden. Dieses Thier aber fiel in Folge putrider Infektion und nicht vom Milzbrande. Schon von dieser unwiderlegbaren Wahrheit allein ausgehend, dass in Fällen, wo man es mit experimentellen Untersuchungen zu thun hat, einem positiven Faktum viel mehr Bedeutung zugeschrieben werden muss, als hundert negativen, könnte ich hinreichend genug die Davaine'sche Theorie vom Milzbrande widerlegen. Wir wollen aber sehen, was die anderen Versuche angeben werden. Dieser Versuch zeigt uns ferner die bemerkenswerthe Wirkung putrider Substanzen auf Schafe. Die Einspritzung einer geringen Quantität putrider Flüssigkeit unter die Haut brachte nur ein unbedeutendes, all-

gemeines Leiden hervor, das sich nur in der Temperaturerhöhung aussprach. Schon am 3. Tage hörte dieses allgemeine Leiden auf. Doch die eingeführte, putride Substanz wirkte auch lokal und verursachte gangränösen Zerfall des Unterhautbindegewebes, welcher seinerseits successive putride Infektion und Tod hervorrief.

In jedem Falle ist auch bei Schafen die putride Infektion ohne Krämpfe, hämorrhagische Darmentzündung und ohne jede Anwesenheit von Bakterien im Blute beim Leben des Thieres tödlich.

Versuch 10. Den 24. Juli 1869 spritzte ich einem grossen Schafe unter die Haut $\mathfrak{Z}\beta$ derselben putriden Flüssigkeit ein. Die höchste Temperatur vor dem Versuche war 40,3°.

Resultat. Abends desselben Tages Temperatur 41°. Sonst keine bemerkenswerthen Krankheitserscheinungen.

25. Juli. Temperatur schwankt zwischen 41° und 41,3°. Keine Bakterien im Blute.

26. Juli. Temperatur schwankt zwischen 41° und 41,6°. Keine Bakterien im Blute. Das Schaf, allem Anscheine nach, vollkommen gesund.

27. Juli. Temperatur 41°. An der Einspritzungsstelle zeigte sich eine begrenzte Anschwellung, welche beim Befühlen hart und wenig empfindlich war. Das Thier froh und munter. Appetit normal. Keine Spur von Bakterien im Blute. Abends Temperatur nur 40,5°.

28. Juli. Temperatur erhob sich wieder auf 41°. Keine anderen Erscheinungen.

29. mittags Temperatur 41,5; abends 41,2. Keine Bakterien im Blute.

30. morgens Temperatur 41°; abends 41,2°.

31. mittags Temperatur 41,8°; abends 41,6°. Im Blute keine Bakterien. Geschwulst in demselben Zustande.

1. August	morgens	Temperatur	40,8°	abends	40,3°	Geschwulst in demselben Zustande. Das Schaf scheint vollkommen gesund.
2. „	„	„	40°	„	40,2°	
3. „	„	„	40°	„	40,3°	
4. „	„	„	40,3°	„	40,5°	
5. „	„	„	40,5°	„	41°	In der Geschwulst trat Eiterung ein.

6. August morgens Temperatur 41,5°; mittags 41,9°; abends 42°. Das Schaf zeigt wenig Appetit und ist missgestimmt. Während des Tages wurde das Blut 2mal untersucht, aber keine Bakterien darin gefunden.

7. August morgens Temperatur 41,7°. Der Abscess wurde geöffnet und eine Menge grauen, übelriechenden Eiters ausgelassen. In

demselben waren einige grosse Stücke einer graugelben, schmutzigen Masse. Das Mikroskop zeigte in dieser ähnlichen Zerfall, wie in den vorhergehenden Fällen. Der Eiter enthält, ausser Eiterkörperchen, viele freie Körner und junge Bakterien. Im Blute keine Spuren von Bakterien. Abends war das Schaf munterer und frass mit Appetit.

8. August morgens Temperatur 41°, abends 40,7°. Das Schaf hatte sich vollkommen erholt.

9. August morgens Temperatur 40,3°; abends 40,1°.

10. August. Das Thier völlig gesund.

In diesem Versuche brachte die putride Infektion zuerst nur Temperaturerhöhung im Verlaufe einiger Tage hervor, zugleich aber auch eine locale Affection, welche ihrerseits später (beim Eintritte von Eiterbildung) ein ziemlich hohes und anhaltendes Fieber verursachte.

Eine solche schwache, allgemeine Wirkung konnte ich nur dem Umstande zuschreiben, dass die, bei diesem Versuche angewandte putride Flüssigkeit in Folge des Aufhörens der putriden Zersetzung ihre frühere, giftige Kraft bereits verloren hatte, ungeachtet dessen, dass sie noch eine ansehnliche Menge von Bakterien enthielt. Um mich von der Richtigkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen, wiederholte ich diesen Versuch mit einer putriden Flüssigkeit, die am 9. Juli im zweiten Versuche gebraucht worden war.

Versuch 11. Den 8. August führte ich einem völlig gesunden Schafe unter die Haut ʒjβ oben erwähnter Flüssigkeit ein; sie hatte nur einen schwachen, übeln Geruch, trotzdem dass sie noch eine ziemlich grosse Menge von Bakterien, doch weniger, als früher, enthielt.

Das Resultat dieses Versuches war nur eine 3 Tage anhaltende Temperaturerhöhung, nämlich:

8. August morgens (vor dem Versuche) Temperatur 40°; abends nach der Einspritzung 41,7°.

9. August morgens Temperatur 41,5°; abends 41,7°.
10. „ „ „ 41,3°; „ 41,4°.
11. „ „ „ 40,8°; „ 40,8°.
12. „ „ „ 40,7°; „ 40,5°.

Während der ganzen Zeit äusserte das Thier keine andere Krankheitserscheinungen.

Auch diese Flüssigkeit verlor, wie man hieraus sieht, schon zum Theil ihre Ansteckungskraft.

Folgender Versuch bewies, dass die nicht lange putrider Zersetzung ausgesetzten Substanzen ebenfalls sehr schwach wirken, ungeachtet dessen, dass sie eine sehr bedeutende Menge von Bakterien enthalten.

Versuch 12. Den 6. November 1869 wurde einem gesunden,

grossen Schafe unter die Haut in der Nähe des Euters ʒiij übelriechender, viele Bakterien enthaltender, putrider Flüssigkeit, durch 7tägige Maceration von Fleisch gewonnen, eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur des Schafes 40,4°. Er wurde um 10 Uhr 35 Minuten morgens angestellt.

Resultat. 11 Uhr. Temperatur 40,8°. Häufige und vermehrte Harnentleerung, beschleunigte Respiration, Hinken auf dem rechten Fusse.

11 Uhr 30 Min. Temperatur 40,9°. Das Schaf missgestimmt, knirscht mit den Zähnen; Appetitlosigkeit.

12 Uhr. Temperatur 41°. Keine Bakterien im Blute.

1 Uhr 30 Min. Temperatur 40,7°. Das Schaf frisst Brod, ist munterer.

2 Uhr 30 Min. Temperatur 40,7°. Es frisst Heu.

3 Uhr 30 Min. Temperatur 40,7°.
4 „ 30 „ „ 40,5°.
6 „ 30 „ „ 40,3°.
9 „ Temperatur 40,3°.

} Das Schaf hat sich völlig erholt.

7. November morgens Temperatur 40,2°. An der Injectionsstelle eine kleine Anschwellung, welche später ohne Eiterung sich auflöste.

Die Wirkung dieser Flüssigkeit beschränkte sich nur auf ein kurzes, allgemeines Leiden.

Folgender Versuch bewies noch entschiedener die Abschwächung der Wirkung der, im Versuch 11 gebrauchten Flüssigkeit.

Versuch 13. Am 11. August wurde einem kleinen Schafe in die Bauchhöhle ʒjβ einer, im Versuch 11 angewandten Flüssigkeit (aus faulendem Heu) eingespritzt. Vor dem Versuche war die höchste Temperatur im Rectum 40,4°.

Resultat. Das Schaf blieb vollkommen gesund. Den 11. August Temperat. 40,5°; den 12. — 40,4° und 40,6°; den 13. — 40,2° und 40,5°; den 14. — 40° und 40,4°. Es war also fast gar keine Wirkung sichtbar. Denn das Steigen der Temperatur auf 0,2° kann man doch nicht als charakteristische Erscheinung der putriden Infektion rechnen.

Versuch 14. Den 6. November wurde ʒj einer putriden, schon beim Versuche 12 angewandten Flüssigkeit in die Bauchhöhle eines anderen, ganz gesunden, aber kleinen und mageren Schafes eingeführt. Die höchste Temperatur dieses Schafes im Mastdarme war vor dem Versuche 40,5°. Der Versuch wurde um 10 Uhr morgens unternommen. Derselbe hatte den Zweck, zu erfahren, ob diese putride Flüssigkeit

durch Resorption an einer serösen Haut eine stärkere Wirkung zur Folge habe.

Resultat. Bald nach dem Versuche war das Thier sehr missgestimmt, knirschte mit den Zähnen, liess den Kopf hängen und ächzte. Respiration stark beschleunigt (80mal in der Minute); die Ausleerung feucht, aber fest.

10 Uhr 30 Min. Temperatur 40,5°. Das in den Mastdarm eingeführte Thermometer mit Blut bedeckt. Respiration erschwert (50mal in der Minute). Das Thier stöhnte und knirschte mit den Zähnen.

11 Uhr 30 Min. Temperatur 40,4°. Athmen 38 in der Minute. In der Kehle ein röchelndes Geräusch hörbar. Das Thier niedergeschlagen, ächzt.

12 Uhr. Temperatur 40,2°. Athmen 30. Sonst derselbe Zustand. Keine Bakterien im Blute vorhanden.

12 Uhr 30 Min. Temperatur 40°. Sehr starker Durst; kein Appetit. Das Schaf trank zufällig etwa ℥iij derselben putriden Flüssigkeit, die auf dem Boden stand.

1 Uhr 30 Min. Temperatur 39,9°. Ausleerung mit Blutgerinnsel, aber consistent. Starke Tenesmen. Das Stöhnen dauert fort, wie auch das Laryngealgeräusch.

2 Uhr 30 Min. Temperatur 40,2°. Es trat ein Zittern des Kopfes ein.

3 Uhr 30 Min. Das Thier beginnt Heu zu fressen.

4 Uhr 30 Min. Temperatur 40,9°. Starke Tenesmen; Ausleerung trocken, mit Blutgerinnsel gemischt. Das Thier wieder niedergeschlagen. Athmen 55. Keine Bakterien im Blute.

5 Uhr 30 Min. Temperatur 40,9°. Derselbe Zustand.

6 Uhr 30 Min. Temperatur 40,8°. Das Thier stöhnt stark, hält sich kaum auf den Füssen. Reichliche, aber feste Darmentleerungen.

7 Uhr 30 Min. Temperatur 40,6°. Starke Tenesmen; das Schaf stöhnt jämmerlich.

8 Uhr 30 Min. Temperatur 40°. Das Thier ist sehr schwach; stöhnt stark.

9 Uhr. Tod. Bluterguss aus dem After.

Das gleich nach dem Tode untersuchte Blut zeigte keine Spuren von Bakterien.

Section des Leichnams am folgenden Tage (7. November) 9 Uhr morgens.

Sämmtliche subcutanen Venen stark mit Blut gefüllt. In der Brusthöhle eine grosse Quantität durchsichtigen Transsudates. Die

Pleura costalis blass. Die rechte Lunge ödematös, ohne Flecke. Die linke an den Rändern emphysematös aufgetrieben. In dem Herzbeutel eine Menge hellen Transsudates; auf der äusseren Oberfläche desselben nach unten einige bernsteinfarbige fibrinöse Auflagerungen. Das Herz enthält kleine, lockere Gerinnsel und viel flüssiges, kirschfarbenes Blut. An der Luft gerinnt dasselbe. Das Mikroskop zeigte in demselben eine sehr starke Vermehrung der farblosen Blutkörperchen und ausserdem eine Menge freier Körnchen und unbeweglicher Stäbchen, von denen einige sehr gross waren und aus 2—3 Gliedern bestanden. Keine beweglichen Bakterien. Die Herzmuskeln waren in sehr entwickeltem körnigen Zerfalle.

Die Schleimhaut aller 4 Ventrikel blass, das Epithel des dritten Ventrikels liess sich leicht lappenförmig abziehen. Die Zwölffinger-Darmschleimhaut blass, im Jejunum und Ileum intensiver Katarrh, aber keine Ekchymosen. Im Colon war die Hyperämie noch bedeutender; hier zeigte die Schleimhaut eine Menge kleiner Extravasate. Keine Anschwellung der lymphatischen Darmfollikel. Die Mesenterialdrüsen bedeutend vergrössert und sehr saftig. Milz trocken und flach, enthält viele unbewegliche Stäbchen und freie Körner. Leber und Nieren stark hyperämisch. Deren Epithel in hohem fettigen Zerfalle. In der Leber viele unbewegliche Stäbchen.

In der Schädelhöhle fand sich Hyperämie der Häute, Oedem des Gehirns und grosses Transsudat in seinen Höhlen.

Während also dieselbe Flüssigkeit in einem früheren Falle, unter die Haut eingeführt, eine kaum bemerkbare Affection hervorrief, erzeugte sie in diesem Versuche erhebliche Erscheinungen der putriden Infektion, sogar starke, hämorrhagische Entzündung der Dickdarmschleimhaut; zugleich waren einige Erscheinungen der localen Wirkung des Giftes vorhanden. Bakterien waren weder beim Leben, noch nach dem Tode des Thieres im Blute zu finden; dagegen traten nach dem Tode in demselben Davaine's Bakteriden auf. Es spricht also auch dieser Versuch gegen seine Theorie über das Wesen des Milzbrandes. Ferner wurden auch in diesem Versuche beim Schafe keine Krämpfe beobachtet und im Cadaver keine Ekchymosen auf den serösen Häuten gefunden. Die Temperaturerhöhung blieb wahrscheinlich wegen der ausserordentlichen Respirationserschwerung aus.

Es bliebe also noch übrig, von dem höchsten Grade der Wirkung der putriden Flüssigkeit sich zu überzeugen, wenn nämlich eine grosse Quantität derselben in eine Vene eingeführt wird. Zu diesem Behufe ward folgender Versuch angestellt.

Versuch 15. Den 20. November spritzte ich ʒjv putrider, durch

lange Fleischmaceration gewonnener Flüssigkeit einem grossen, sehr kräftigen und fetten Schafe in die linke Jugularvene ein. Die Operation wurde um 11 Uhr 30 Minuten morgens ausgeführt. Vor derselben war die Temperatur im Mastdarm 40,2°.

Resultat. 12 Uhr. Temperatur 41°. Starker Durchfall, das Thier ächzt, ist niedergeschlagen.

1 Uhr. Temperatur 41,8°. Starker Durchfall mit Tenesmen; keine Krämpfe, keine Bakterien im Blute.

2 Uhr. Temperatur 42,1°. Derselbe Zustand; beschleunigtes Athmen.

3 Uhr. Temperatur 42°. Das Thier äusserst schwach, schwankt beim Gehen.

4 Uhr. Temperatur 40,5°. Blutiger Durchfall, starke Tenesmen, keine Krämpfe, keine Bakterien im Blute. Athmen langsamer — 20 in der Minute.

4 Uhr 30 Min. Tod.

Das gleich darauf untersuchte Blut enthielt nur eine grosse Menge farbloser, mit Körnern angefüllter Zellen und sonderte bald Hämoglobinkrystalle aus. Weder freie Körner, noch andere fremde Körper befanden sich in demselben.

Die Section fand am folgenden Tage (21. November) 10 Uhr morgens Statt.

Die grossen Venen voll Blut, welches Luft enthält; starke Fäulniss des Cadavers; er ist sehr aufgetrieben. (Die Lufttemperatur war ziemlich niedrig). Lungen stark emphysematös aufgetrieben (Fäulnisserscheinung), der mittlere Lappen ödematös. Auf der Pleura und dem Pericardium keine Ekchymosen; im Endocardium des linken Herzens ein kleiner, schwarzer Fleck auf der valv. mitr., ein ähnlicher Fleck im Beginne der Aorta. Blut flüssig, enthält viele unbewegliche, grosse Stäbchen und Hämoglobinkrystalle. Die Menge von Bakterien in demselben nicht erheblich. Sie sind sehr klein, kleiner als der Durchmesser eines ungefärbten Blutkörperchens. Leber blass und vollständig erweicht (Leichenerscheinung). Milz bedeutend vergrössert und ganz erweicht. Dieselbe enthielt eine grosse Menge von Stäbchen und Bakterien. Die Malpighi'schen Körperchen vergrössert und deren lymphoide Körper mit Körnern überfüllt. Nieren völlig erweicht.

In der Schädelhöhle starke Hyperämie der Häute und Geflechte, ohne wässrige Ergüsse.

Dieser Versuch ergab, dass auch bei einer starken Wirkung putrider Substanzen keine Krämpfe bei Schafen stattfinden und dass sogar bei unmittelbarer Einführung der putriden Flüssigkeit in das Blut sich

in demselben beim Leben keine Bakterien vorfinden. Der schwarze Fleck, welcher auf dem Endocardium des linken Ventrikels sich befand, hatte in der Imbibition seinen Grund. Bemerkenswerth war bei einem derartigen, starken Durchfalle die Abwesenheit der Hyperämie der Darmschleimhaut.

Das Resultat aller Versuche mit Schafen war folgendes:

1. Bei Schafen finden sich im Blute des lebenden Thieres nach der putriden Infektion keine Bakterien oder andere fremde Körper.

2. Nach dem Tode hingegen findet im Blute dieser Thiere eine sehr schnell vor sich gehende Bildung fadenförmiger Körper (Stäbchen), oder, wie Davaine sie nennt, jede freie Bewegung entbehrender Bakteriden, und einer Menge kleiner Körner (Microzymas), welche sich bald zu Bakterien entwickeln, statt.

3. Constante Erscheinungen der putriden Infektion sind nur: Temperaturerhöhung, mehr oder weniger ausgesprochene Depression des Bewusstseins und der Empfindlichkeit, Vermehrung der farblosen Blutkörperchen mit körnigem Zerfalle des Protoplasmas derselben, Auflösung der rothen Blutkörperchen (rapide Ausscheidung von Hämoglobinkrystallen) und körniger Zerfall des Herzmuskels, des Epithels der Leber und der Nieren.

4. Durchfall und Darmkatarrh ist eine häufig auftretende, aber nicht constante Erscheinung der putriden Infektion bei Schafen.

5. Die putride Infektion hat selten Krämpfe bei Schafen zur Folge. In diesen Versuchen fanden gar keine Krämpfe statt.

§. 6. Erscheinungen der putriden Infektion bei Hunden.

Der grösste Theil der mit der putriden Infektion angestellten Versuche ist an Hunden gemacht worden; die erhaltenen Resultate waren, wie wir bereits gesehen, sehr wenig übereinstimmend. Es war also von hohem Interesse, die constanten Erscheinungen der Wirkung putrider Substanzen auch bei diesen Thieren kennen zu lernen. Folgende Versuche haben diese Aufgabe zu lösen gesucht.

Versuch 16. Am 9. Juli wurde einem kleinen Hündchen, Vorsteherrace, von derselben Flüssigkeit, welche im Versuch No. 1 gebraucht wurde, ℥j in die Vene eingespritzt.

Anmerkung. Bei diesen Versuchen war meine Aufmerksamkeit

vorzüglich auf die Veränderungen des Blutes und die Anwesenheit von Bakterien in demselben nach der putriden Infektion und auf die klinischen, sie begleitenden Erscheinungen gerichtet.

Resultat. Nach vollbrachter Einspritzung trat starkes Erbrechen ein. Das Thier wurde niedergeschlagen und missgestimmt, lag in einer dunkeln Ecke des Zimmers, ohne der Umgebung irgend welche Aufmerksamkeit zu schenken. Das, nach einer halben Stunde sorgfältig untersuchte Blut zeigte keine fremde Körper und gerann sehr schnell zu einem festen Klumpen.

Während des ganzen Tages war das Hündchen missgestimmt, frass Nichts und lag beständig. Weder Erbrechen, noch Durchfall. Das Blut wurde im Verlaufe dieses Tages 3mal (nach einstündigen Intervallen) untersucht und keine Bakterien in demselben constatirt.

10. Juli. Appetit stellt sich wieder ein, das Thier ist aber immer noch niedergeschlagen. Keine fremden Körper im Blute. Es wurde eine unerhebliche Vermehrung der farblosen, sonst aber unverändert gebliebenen Blutkörperchen beobachtet.

11. Juli. Das Thier ist vollkommen gesund.

Versuch 17. Einem gesunden Hunde von derselben Grösse wurde am 16. Juli $\bar{3}\beta$ derselben putriden, eine grosse Menge von Bakterien enthaltenden Flüssigkeit in die v. saph. dextr. eingespritzt.

Resultat. Das Thier war munter und zeigte Nichts von einer Störung nach dem Versuche. Nach 3 Stunden fand starkes Erbrechen statt. Den ganzen Tag darauf war das Thier missgestimmt und unaufmerksam und rührte sein Futter nicht an. Keine Bakterien im Blute. Weder Erbrechen, noch Durchfall. Folgenden Tages vollständige Genesung.

Versuch 18. Am 21. Juli wurde demselben Hunde in die linke Jugularvene $\bar{3}$j putrider, übelriechender, sehr bakterienreicher Flüssigkeit eingespritzt.

Resultat. Nach dem Versuche wurde das Thier sehr missgestimmt und niedergeschlagen; im Verlaufe des Tages mehrmals heftiges Erbrechen. Vollkommene Appetitlosigkeit. Weder Krämpfe, noch Durchfall. Das genau untersuchte Blut erwies weder Körnchen noch Bakterien. Die Zahl der farblosen Körperchen vermehrt. Rapide Aussonderung von Hämoglobinkrystallen aus dem Blute, auch gerinnt dasselbe ziemlich schnell zu einem dicken Klumpen.

22. Juli. Das Thier wurde munter, Appetit jedoch ziemlich träge. Wiederholte Untersuchungen des Blutes bei einer starken Vergrösserung zeigten weder Bakterien, noch andere fremde Körper. Die Aussonderung von Hämoglobinkrystallen hat aufgehört.

Den 23. Juli war das Thier vollkommen gesund.

Versuch 19. Am 24. Juli spritzte ich einem mittelgrossen Hofhunde in die linke Jugularvene ʒj putrider, eine Menge Bakterien enthaltender Flüssigkeit ein.

Resultat. Keine besonderen krankhaften Erscheinungen. Die genaue Untersuchung des Blutes erwies keine Bakterien. Am folgenden Tage war das Thier vollkommen gesund.

Versuch 20. Selbigen Tages wurde einem Pudel ʒβ derselben Flüssigkeit in die linke Jugularvene eingespritzt.

Resultat. Das Thier war anfänglich nach dem Versuche missgestimmt und unruhig, veränderte oft seinen Platz. Nach 2 Stunden erfolgte starkes Erbrechen, welches sich 2mal wiederholte. Häufige, flüssige und dunkle Darmentleerungen. Das Thier liegt meistens in einer dunklen Ecke und ist sehr niedergeschlagen. Keine Krämpfe. Im Blute, ausser Hämoglobinkrystallaussonderung und Vermehrung der farblosen Blutkörperchen, nichts Bemerkenswerthes. Das Thier starb 7 Stunden nach der Einspritzung.

Ein Unwohlsein verhinderte mich leider, die pathologischen Erscheinungen an diesem Cadaver, der übrigens sehr schnell in Verwesung überging, zu erforschen.

Versuch 21. Selbigen Tages wurde einem anderen Hunde von gleicher Grösse, wie der vorige, ʒβ derselben Flüssigkeit eingespritzt.

Resultat. Am ersten Tage nur leichter Durchfall. Blut normal.

Sämmtliche Versuche beweisen erschöpfend, dass im Blute der Thiere, nachdem sie der putriden Infektion unterworfen worden waren, keine Bakterien zu finden waren, trotzdem dieselben in der injicirten Flüssigkeit in einer ungeheuren Menge vorhanden waren. Es handelt sich nun darum, das Schicksal der, mit der putriden Flüssigkeit zugleich in's Blut eingeführten Bakterien zu erfahren. Zu diesem Behufe stellte ich folgende Versuche an.

Versuch 22. Am 26. Juli wurde einem, 3 Monate alten Hunde ʒjβ fauliger Flüssigkeit, welche eine Unzahl von Bakterien enthielt, in die rechte Jugularvene eingespritzt. Nach 10 Minuten tödtete ich das Thier vermittels Durchschneidung des verlängerten Markes. Das Blut wurde nun sehr genau und mehrmals unter dem Mikroskope untersucht und die vollständige Abwesenheit von lebenden Bakterien constatirt. Im rechten Herzventrikel enthielt das Blut eine Menge kleiner Körnchen. Ich untersuchte das Blut bei einer starken Vergrösserung (Syst. 9 und 10, Ocular 4 und 6 Hartnaks) mit und ohne Wasser. Einige todte (bewegungslose) Bakterien waren nur im Blute der Nieren zu sehen.

Den 1. August wurde dieser Versuch in Gegenwart der H. H. Doctoren E. W. Pelikan, K. K. Peuchtner u. A. wiederholt und wir erhielten dasselbe Resultat.

Versuch 23. Einem mittelgrossen Hunde wurde am 7. August 1½ Unzen derselben, an Bakterien überreichen Flüssigkeit in die v. jug. dextr. eingespritzt. Es traten sogleich Erbrechen und tiefer comatöser Zustand ein, welcher eine Stunde anhielt. Gleichzeitig wurde das Blut aus verschiedenen Hautvenen mikroskopisch untersucht und keine Spur von Bakterien in demselben vorgefunden. Nach einer Stunde erhob sich das Thier, wollte aufstehen, war aber zu schwach dazu. Es wurde sogleich zu ferneren Untersuchungen des Blutes getödtet.

Das Blut im Herzen und in den grossen Venen ist dunkelkirschfarben, flüssig, wurde an der Luft nicht roth, gerinnt langsam und nicht vollständig, indem es einen lockeren, bald auseinanderfliessenden Klumpen bildet. Das Blutserum ist stark gefärbt und sondert schnell Hämoglobinkrystalle aus. Bakterien nirgends zu finden, wohl aber kleine Körnchen ohne freie Bewegung. Das Blut enthält viele farblose Blutkörperchen. In den Nieren Epithelzerfall und viele todte, bewegungslose Bakterien. Leber stark hyperämisch, deren Zellen mit Körnern gefüllt. Von Bakterien keine Spur. Milz stark mit Blut gefüllt, gleichfalls keine Bakterien enthaltend. Im rechten Ventrikel viel flüssiges Blut, in welchem man, ausser mit Körnchen angefüllten, farblosen Blutkörperchen, Haufen von kleinen, dunkeln Körnchen antrifft. Herzmuskeln trübe und mit Körnern gefüllt.

Ich wiederholte diese Versuche bei einer Katze und erhielt dasselbe Ergebniss.

Aus allen diesen Versuchen glaube ich mit Recht den Schluss ziehen zu können, dass die sogenannten Bakterien im lebenden Blute nicht existiren können. Sie erschienen in demselben erst nach dem Tode und zwar desto schneller, je rapider die Zersetzung desselben eintritt. Man kann sich leicht überzeugen, dass die nach dem Tode im Blute auftretenden Bakterien erst vor kurzem entstanden sind. Der Unterschied zwischen jungen und alten Bakterien ist leicht zu erkennen. Erstere sind klein, kaum grösser als ein rothes oder farbloses Blutkörperchen; ihre freie Bewegung ist noch nicht ganz entwickelt; dieselbe geschieht langsam und immer auf einer Stelle. Erwachsene Bakterien hingegen sind 2—6mal länger und 2—3mal breiter, als die ersteren und bewegen sich schnell nach allen Richtungen hin.

Um die anderen Erscheinungen der putriden Infektion bei Hunden zu beobachten, machte ich folgende Versuche.

Versuch 24. Am 16. November 10 Uhr morgens spritzte ich

einem gesunden und starken Hofhunde mittlerer Grösse 3jv einer sehr fauligen, durch Fleischmaceration gewonnenen Flüssigkeit unter die Haut ein. Die Temperatur im Mastdarm war vor dem Versuche 40,1°.

Resultat. Nach dem Versuche keine besonderen Erscheinungen.

11 Uhr. Temperatur 41°. Das Thier ist missgestimmt und hat keinen Appetit.

12 Uhr. Temperatur 41,7. Beschleunigtes Athmen; das Thier ein wenig niedergeschlagen.

1 Uhr. Temperatur 41,5°. Dasselbe.

2 Uhr. Temperatur 41,1°. Der Hund geht frei im Zimmer umher.

3 Uhr 30 Min. Temperatur 40,9°. Er frass 2 Pfd. Fleisch auf.

5 Uhr. Temperatur 40,7°. Ist wieder missgestimmt, liegt. Beschleunigte Respiration.

7 Uhr. Temperatur 40,7°
8 „ „ 40,8° } Status idem.
9 „ „ 40,6°

Am folgenden Tage morgens:

8 Uhr. Temperatur 40,1°. Das Thier vollkommen gesund.

3 Uhr nachmittags. Temperatur 39,5°.

9 „ „ „ 39,5°.

Die Infektion hat bei diesem Thiere unzweifelhaft stattgefunden, wie man es in der Temperaturerhöhung auf 1,6° sehen kann, es litt aber weder an Erbrechen, noch an Durchfall und Krämpfen.

Versuch 25. Am 17. November 1 Uhr nachmittags wurden 3iij derselben Flüssigkeit einem nicht grossen Hunde unter die Haut gespritzt. Temperatur im Mastdarm vor dem Versuche 40,1°.

Resultat. Das Thier ist missgestimmt, steht ungern von seinem Platze auf.

Die Empfindlichkeit übrigens nicht abgestumpft.

3 Uhr. Temperatur 40,5°. Das Thier liegt an derselben Stelle. Weder Erbrechen noch Durchfall.

4 Uhr. Temperatur 40,9. Allgemeiner Zustand derselbe; kein Appetit.

5 Uhr. Temperatur 41,1°
6 „ „ 40,6° } Dasselbe.
7 „ „ 40,5°

9 Uhr. Temperatur 40,5°. Kein Appetit, keine Darmentleerungen.

Den 18. November morgens:

9 Uhr. Temperatur 40,5°. Der Hund sehr schwach, Appetitlosigkeit, starker Durst.

Auch in der Nacht waren keine Ausleerungen.

11 Uhr Temperatur 40,4°.
11 „ 30 Min. Temperatur 40,7°.
1 „ 30 „ „ 40,6°.

} Er athmet schwer und ächzt.

5 Uhr abends. Temperatur 40,3°. Das Thier ist sehr schwach und mager, kann nicht auf den Füssen stehen, ächzt. Weder Durst, noch Appetit. Keine Ausleerungen.

7 Uhr. Temperatur 40,8°. Dasselbe.

9 „ „ 40,1°. Es athmet sehr schwer und stöhnt. Auf dem, in den Mastdarm geführten Thermometer einige Blutstropfen.

Den 19. November morgens:

8 Uhr. Temperatur 39,9°. Derselbe Zustand. In der Nacht keine Ausleerungen. Gänzliche Appetitlosigkeit, Empfindlichkeit in hohem Grade abgestumpft. Erschwertes, aber langsames Athmen.

12 Uhr. Temperatur 38,9°. Der Hund sehr schwach, athmet schwer.

5 Uhr abends. Temperatur 38,7°. Derselbe Zustand.

9 Uhr. Temperatur 38,5°. Keine Ausleerungen.

Den 20. November morgens:

9 Uhr. Temperatur 38,3°. Dasselbe. Keine Ausleerungen.

2 Uhr nachmittags. Temperatur 37,9°.

2 Uhr 30 Min. Tod.

Die Section erfolgte gleich nach dem Tode. Blut dunkel und flüssig, gerann aber an der Luft. Es enthält eine Menge farbloser, mit Körnern gefüllter Körper und sondert sehr rasch Hämoglobinkrystalle aus; keine Bakterien und freie Körper. Die eingefallenen Lungen, Pleura und Pericardium normal. Herz mit Blut gefüllt; Endocardium von normaler Farbe. Herzmuskeln trüb und körnig. Leber und Nieren hyperämisch; deren Epithel in vollkommenem Zerfalle. Milz trocken, einen nicht grossen Infarct enthaltend. Magen- und Darmschleimhaut sehr blass und blutleer. Harnblase ausgedehnt.

Auch bei diesem Hunde sah man kein Erbrechen und keinen Durchfall, keine Krämpfe, hämorrhagische Darmentzündung, Ekchymosen in den serösen Häuten auftreten, und doch hatte hier unzweifelhaft putride Infektion stattgefunden.

Versuch 26. Am 20. November wurde einem ziemlich grossen Hunde 3jv derselben putriden Flüssigkeit unter die Haut eingespritzt.

Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 39,3°. Der Versuch wurde um 10 Uhr morgens vorgenommen.

Resultat. Nach dem Versuche war der Hund augenscheinlich vollkommen gesund.

12 Uhr.	Temperatur 40,5°.	Den ganzen Tag hindurch war der Hund vollkommen gesund, frass mit gutem Appetite und war sehr munter; weder Erbrechen, noch Durchfall, aber reichliche Harnentleerungen.
1 „	nachm. Temp. 40,3°.	
2 „	„ „ 40,3°.	
3 „	„ „ 40,3°.	
4 „	„ „ 40,4°.	
5 „	„ „ 40,5°.	
7 „	„ „ 40,5°.	Nachts ebenfalls reichliche Harnentleerungen.
9 „	„ „ 40,5°.	

21. November:

9 Uhr morgens. Temperatur 40,3°. Das Thier scheinbar völlig gesund.

12 Uhr. Temperatur 39,5°. In dieselbe Wunde wurde noch ʒijβ derselben Flüssigkeit eingespritzt.

1 Uhr nachmittags. Temperatur 41,2°. Der Hund ist sehr missgestimmt.

2 Uhr.	Temperatur 41,4°.	Weder Erbrechen, noch Durchfall, das Thier missgestimmt, niedergeschlagen, frisst Nichts.
3 „	„ 41,5°.	
4 „	„ 41,3°.	
4 „	30 Min. Temp. 40,9°.	

6 Uhr abends. Temperatur 40,2. Dasselbe.

Den 22. November:

9 Uhr morgens. Temperatur 40,2°. Der Hund munter und froh, frisst mit grossem Appetite.

12 Uhr. Temperatur 39,8°. Der Hund vollkommen gesund.

Dieser Versuch ist typisch und verdient eine besondere Beachtung. Nach der ersten Einspritzung zeigten sich bei dem Hunde keine Störungen, nach der zweiten hingegen traten deutliche Anfälle der Infection auf, nämlich: Temperaturerhöhung von 39,5° auf 41,5°, Appetitverlust, geringe Depression der Nervencentra. Aber es war weder Erbrechen, noch Durchfall vorhanden. Die reichliche Harnentleerung nach der ersten Einspritzung berechtigte zu der Voraussetzung, dass die schädliche Substanz zugleich mit dem Harne ausgeschieden wurde; indessen geschah dieses nur in diesem einen Falle. Nach der zweiten Vergiftung dauerte die Krankheit nur 6 Stunden fort, eine reichliche Harnentleerung fand durchaus nicht statt.

Versuch 27. Am 24. November 10 Uhr morgens spritzte ich ʒijβ derselben im vorhergehenden Versuche gebrauchten, putriden Flüssigkeit einem nicht grossen, sehr mageren Hunde, Vorsteherrace, in die linke Jugularvene. Vor dem Versuche war die Temperatur in ano 39,5°.

Resultat. Nach der Einspritzung fiel das Thier in tiefen Schlaf.

Keine Empfindlichkeit. Pupille erweitert, aus dem After fliesst eine flüssige, schwarze Fäcalmasse.

10 Uhr 15 Min. Temperatur 39,3°. Der Schlaf hat aufgehört, aber die Empfindlichkeit noch immer stark abgestumpft. Der Hund stöhnt. Augen trübe.

10 Uhr 25 Min. Temperatur 39,1°. Die Empfindlichkeit kehrt allmälig wieder, der Hund bemüht sich vergebens aufzustehen. Respiration erschwert. An verschiedenen Körpertheilen Zittern der Muskeln.

10 Uhr 30 Min. Temperatur 39,1°. Stärkeres Muskel-Zittern, Speichelfluss.

10 Uhr 35 Min. Temperatur 39°. Das Zittern dauert fort, Empfindlichkeit noch immer abgestumpft. Der Sphincter ani geschwächt. Drang zum Erbrechen.

10 Uhr 40 Min. Temperatur 38°. Die Empfindlichkeit kehrt wieder. Das Thier ist aufgestanden, sitzt mit erhobenem Kopfe und blickt um sich.

10 Uhr 45 Min. Temperatur 37,9°. Es geht frei umher. Flüssige, schwarze Ausleerungen.

11 Uhr. Temperatur 37,9°. Erbrechen. Der Hund ist missgestimmt, liegt mit geschlossenen Augen.

11 Uhr 15 Min. Temperatur 37,4°. Vollständige Apathie, starkes Stöhnen, Empfindlichkeit wieder sehr abgestumpft. After offen. Das unter dem Mikroskope untersuchte Blut sondert rasch Hämoglobinkrystalle aus und enthält viele weisse, mit schwarzen Körnern gefüllte Zellen; keine Spur von Bakterien in demselben.

11 Uhr 30 Min. Temperatur 36,5°. Aus dem After fliesst Blut. Keine Empfindlichkeit.

11 Uhr 45 Min. Temperatur 35,9°. Erbrechen, Lähmung der Zunge, unwillkürliche, flüssige, dunkle Kothentleerung. Athmen sehr langsam (15 in der Minute).

12 Uhr. Temperatur 34,1°. Das Thier liegt völlig empfindungslos, bellt laut. Augen geschlossen, Athmen langsamer.

12 Uhr 30 Min. Temperatur 33,7°. Das Bellen dauert fort, ist aber schwach und heiser.

12 Uhr 45 Min. Temperatur 33,5°. Das Gebell in laute Expiration übergegangen.

1 Uhr 30 Min. Temperatur 30,5°. Tod.

Section unmittelbar nach dem Tode. Blut flüssig und dunkel, enthält keine fremde Körper, sondert aber schnell Hämoglobinkrystalle aus. Die weissen Blutkörperchen stark vermehrt und mit dunkeln Körnern gefüllt. An der Luft gerinnt das Blut langsam und unvoll-

kommen. Lungen völlig normal. Pleura, Peri- und Endocardium blass; auf denselben keine Ekchymosen. Herzmuskel in starkem, körnigem Zerfalle. Magenschleimhaut unverändert. Die Darmschleimhaut ist dagegen von dem Zwölffingerdarm an bis zum Blinddarm fast durchweg schwarz. Schleimhautdrüsen sind nicht angeschwollen. Die Schleimhaut dagegen gleichmässig verdickt und stellenweise ihres Epithels beraubt. Im Blinddarm und Colon streifige Hyperämie. Milz von normaler Grösse, trocken. Leber und Nieren stark hyperämisch; deren Epithel, wie auch in den anderen Fällen, zerfallen. Die Hirnhäute stark hyperämisch. In den Ventrikeln ein bedeutendes Transsudat. Die Hirnsubstanz sehr locker und saftig.

Dieser Versuch zeichnet sich durch starke Gehirnaffection und durch das allmälige Sinken der Temperatur aus.

Versuch 28. Den 4. December 10 Uhr morgens wurde einem mittleren, gut gefütterten Hunde ʒj derselben putriden Flüssigkeit unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 39°.

Resultat. Nach dem Versuche keine besondern Erscheinungen am Hunde bemerkbar.

10 Uhr 30 Min. Temperatur 39,5°.
11 „ „ 40°.
12 „ „ 40,1°.
1 „ „ 40,7°. Zittern; der Hund ist missgestimmt und niedergeschlagen.

2 Uhr. Temperatur 40,9°.
3 „ „ 40,8°. Respiration erschwert, Appetitlosigkeit. Der Hund liegt und ist sehr missgestimmt. An der Einspritzungsstelle subcutanes Emphysem.

5 Uhr 30 Min. Temperatur 40,5°.
7 „ „ 40,5°. Derselbe Zustand.
8 „ 30 „ „ 40,8°. Athmen sehr erschwert, Empfindsamkeit sehr abgestumpft. Keine Ausleerungen.

10 Uhr abends. Temperatur 40,7°. Auf der Brust bildete sich in der Nähe der Injectionsstelle eine diffuse, ödematöse Geschwulst.

5. December: 5 Uhr morgens. Temperatur 41°.

9 Uhr morgens. Temperatur 41,3°. Das Thier ist sehr niedergeschlagen. Appetitlosigkeit, nachts keine Ausleerungen.

11 Uhr. Temperatur 41,3°. Das, unter dem Mikroskope untersuchte Blut enthielt keine Bakterien. Die weissen Blutkörperchen vermehrt. Die Aussonderung von Hämoglobinkrystallen geht rasch vor

sich. Die Geschwulst verbreitete sich über die ganze Brust. Das Thier ist niedergeschlagen, sitzt mit gesenktem Kopfe.

1 Uhr. Temperatur 41,3°. Es ächzt.
3 „ „ 41,4°. Keine Ausleerungen.
6 „ „ 41,6°. Auf der Geschwulst fiel das Haar aus. Die entblösste Haut ist dunkelroth; das derselben entnommene Transsudat enthält viele Hämoglobinkrystalle, unbewegliche Stäbchen, junge Bakterien und freie Körner. Im Blute sind dergleichen Körper nicht vorhanden.

9 Uhr Nachts erfolgte der Tod. Keine Bakterien im Blute.

Die am folgenden Tage um 9 Uhr morgens unternommene Section erwies: Eine sehr grosse, dunkle Geschwulst auf der Brust, bestehend aus blutigem Infiltrat des Unterhautbindegewebes, einer Menge runder, mit Körnern angefüllter Zellen, freier Körner, junger Bakterien und Hämoglobinkrystallen. Das Herz gefüllt mit flüssigem, dieselben Körper enthaltendem Blute. Endocardium normal. Herzmuskel in demselben körnigen Zerfalle, wie in den früheren Versuchen. Lungen unverändert. Milz beinahe blutleer, trocken, eine Menge unbeweglicher Stäbchen (Bakteriden nach Davaine), freier Körner und kleiner, junger Bakterien enthaltend. Fast sämmtliche Zellen derselben in körnigem Zerfalle. Leber und Nieren ein wenig hyperämisch, enthalten dieselben Körper in sehr erheblicher Quantität. Deren Epithel vollständig zerfallen. Am Darmkanal keine besonderen Veränderungen wahrnehmbar. Gehirn stark hyperämisch. Der Tod erfolgte in diesem Versuche nach wiederholter, putrider Infection in Folge der, an der Injectionsstelle entstandenen Gangrän.

Versuch 29. Den 24. November 10 Uhr 30 Min. morgens spritzte ich ʒji putrider, im Versuch 27 gebrauchter Flüssigkeit in den After ein. Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 39,1°.

Resultat. Nach dem Versuche das Thier vollkommen gesund.

11 Uhr.	Temperatur	39,1°.	
12 „	„	39,1°.	
1 „	nachm. „	39,4°.	
2 „	„	39,4°.	
3 „	„	39,4°.	Der Hund völlig gesund und munter, frisst mit gutem Appetite. Kothentleerungen normal.
4 „	„	39,4°.	
5 „	„	40,1°.	
6 „	„	40°.	
7 „	„	39,7°.	
8 „	„	39,8°.	
9 „	30 M. „	39,3°.	

25. November morgens 9 Uhr. Temperatur 39,3°. Der Hund gesund.

Dieser Versuch wurde am 29. November und 4. December mit 2 anderen Hunden wiederholt. Bei diesen Thieren war selbst eine geringe Temperaturerhöhung, wie wir sie im vorigen Versuche gesehen, nicht wahrzunehmen. Bei einem Hunde schwoll der After ein wenig an, aber auch dieses blieb ohne schädliche Folgen.

Versuch 30. Den 5. December spritzte ich einem gesunden Hunde ʒjv fauliger, sehr übelriechender und eine Menge Bakterien enthaltender Flüssigkeit in die Bauchhöhle ein.

Resultat. Ausser 5stündiger Appetitlosigkeit, keine bemerkenswerthen Erscheinungen.

Versuch 31. Den 6. December spritzte ich einem mittelgrossen Hunde ʒjv derselben putriden Flüssigkeit in die Luftröhre.

Resultat. Zu meinem Bedauern konnte ich an diesem Tage keine sorgfältige Temperaturmessung ausführen, indessen ist das Resultat dieses Versuches nicht ohne Interesse.

Bald nach dem Versuche begann das Thier sehr schnell und mühsam zu athmen, wurde sehr niedergeschlagen und verfiel nach 10 Minuten in einen comatösen, etwa eine halbe Stunde anhaltenden Zustand. Nach dem Versuche war es während des ganzen Tages sehr missgestimmt, frass Nichts, athmete noch immer sehr schnell. Doch war weder Erbrechen, noch Durchfall.

Am folgenden Tage war es bereits vollkommen gesund.

Sämmtliche Versuche mit Hunden ergaben:

1. Nicht alle, dieser Gattung angehörende Thiere sind in gleichem Grade für die putride Infection empfänglich.

2. Die putride Infection besteht durchaus nicht in der Vermehrung und Entwickelung von Bakterien im Blute.

3. Bakterien können in lebendigem, unverändertem Blute nicht leben.

4. Das Blut enthält diese mikroskopischen Organismen selbst dann nicht, wenn dieselben sich bereits in einem anderen Körpertheile vorfinden.

5. Als constante Erscheinungen putrider Infection sind bei Hunden ebenfalls nur Temperaturerhöhung und Depression der Centra des Bewusstseins und der Empfindlichkeit anzutreffen.

6. Bei intensiver Wirkung und starker Depression dieser Centra findet, anstatt einer Temperaturerhöhung, vielmehr ein rasches Sinken derselben, selbst bis auf einige Grade unter der Norm statt.

7. Erbrechen und Durchfall beobachtete man nur bei unmittel-

barer Einführung putrider Substanzen in das Blut. Sie können daher nicht zu den constanten Erscheinungen der putriden Infektion gezählt werden.

8. Krämpfe gehören zu den seltenen Erscheinungen der putriden Infection: sie wurden in sämmtlichen Versuchen nicht wahrgenommen.

9. Entzündung der Darmschleimhaut wird in der putriden Infektion bei Hunden oft, aber nicht constant, angetroffen. Ekchymosen hingegen auf den serösen Häuten sieht man sehr selten; so waren auch in diesen Versuchen solche nicht bei einem Thiere vorhanden.

10. Die constanten, anatomischen Veränderungen bei der putriden Infektion sind auch bei Hunden folgende: Vermehrung und körniger Zerfall der farblosen Blutkörperchen, rapide Aussonderung von Hämoglobinkrystallen (Auflösung des Blutpigmentes im Serum desselben) und endlich parenchymatöse Degeneration (körniger Zerfall) des Herzmuskels, der Leberzellen und des Nierenepithels.

11. Putride Flüssigkeiten, selbst in verhältnissmässig grosser Quantität in den Mastdarm gebracht, haben nicht selten bei Hunden gar keine Infektion zur Folge. Dass dieses überhaupt nicht von der Immunität dieser Thiere für die putride Infektion abhängt, bewies Versuch 28, in welchem ein Hund in Folge einer, am 4. December stattgefundenen, subcutanen Einspritzung von ℥j derselben putriden Flüssigkeit starb, welche am 29. November ihm ohne irgend welche Folgen in derselben Quantität (℥j) in den Mastdarm eingeführt wurde.

12. Die putride Infektion bewirkt bei Hunden ebenso, wie bei Schafen und Kaninchen, allgemeines und locales Leiden (Versuch 28).

---

§. 7. Wirkung des putriden Blutes.

Putrides Blut ist in den meisten Fällen die Hauptursache der putriden Infektion. Schon die vielfachen Bestandtheile des Blutes berechtigen zu der Vermuthung, dass bei der Zersetzung desselben sich andere Produkte bilden, als bei der Fäulniss anderer organischer Substanzen. Aus diesem Grunde unterwarf ich die Wirkung des putriden Blutes einer besonderen Erforschung.

Versuch 32. Den 7. Juni 1869 spritzte ich einem gesunden, grossen Kaninchen unter die Haut ʒβ putriden Pferdeblutes ein.

Resultat. Bald nach dem Versuche wurde das Kaninchen missgestimmt und niedergeschlagen. Im Laufe des Tages erhob sich die Temperatur desselben von 40,2° auf 42,2°. Appetitlosigkeit. Das

Thier sitzt auf einer Stelle, ohne auf die Umgebung zu achten. Nachts und am folgenden Tage morgens trat Durchfall ein. Die Darmausleerungen waren flüssig, dunkel und mit Beimischung von Blut. Den ganzen Tag hindurch war das Kaninchen missgestimmt und niedergeschlagen, rührte sein Futter nicht an. Die Darmausleerungen wurden übrigens wieder consistent. Das, an diesen beiden Tagen untersuchte Blut war von Bakterien frei. Nachts fiel das Thier.

Die Section fand um 11 Uhr folgenden Tages Statt.

Die subcutanen Venen stark mit Blut injicirt, besonders in der Nähe der Einspritzungsstelle. Das Unterhautbindegewebe um diese Stelle herum etwa 4—5 Zoll weit in eine schmutzig-grünlich-gelbe, schmierige Masse verwandelt, welche man stellenweise wie eine dicke Haut ablösen konnte. Die Haut war an dieser Stelle gleichfalls mit einer solchen Substanz infiltrirt, welche aus kleinen Körnern, einigen unversehrt gebliebenen, runden, mit Körnern gefüllten Zellen, unbeweglichen Stäbchen und ziemlich entwickelten Bakterien bestand. Das Blut in allen venösen Gefässen dunkel, gerinnt wenig an der Luft. Die farblosen Blutkörperchen desselben bedeutend vermehrt und fast alle mit Körnern gefüllt. Es sondert schnell Hämoglobinkrystalle aus und enthält eine grosse Menge freier Körner und junger Bakterien.

Lungen blassrosafarben, normal. Keine Ekchymosen. Herzmuskel körnig angefüllt.

In der Bauchhöhle ausserordentliche Injektion sämmtlicher Venen. Magenschleimhaut blass, die des Dünndarmes ziemlich stark hyperämisch, jedoch nirgends Ekchymosen. Keine Drüsenanschwellung. Im Dickdarme eine sehr leichte Hyperämie Mesenterialdrüsen nur saftiger, als gewöhnlich. Leber und Nieren ein wenig hyperämisch; deren Epithel ebenso zerfallen, wie in den früheren Fällen. Milz trocken, enthält eine Menge freier Körner und Bakterien.

In der Schädelhöhle leichte Hyperämie der Hirnhäute.

Dieser Versuch ergab also nichts Neues und Verschiedenes von den Resultaten der Versuche mit putrider Flüssigkeit.

Versuch 33. Den 9. Juni wurde einem anderen Kaninchen (Weibchen) von derselben Grösse, wie das vorige, 30 Centigramm desselben, sehr übelriechenden und eine Menge Bakterien enthaltenden Blutes unter die Haut eingespritzt.

Resultat. Nach dem Versuche blieb das Thier sehr niedergeschlagen, frass Nichts. Darmentleerung flüssig. Abends erhob sich die Temperatur auf 42°. Keine Bakterien im Blute. Tags darauf warf das Thier eine unreife Frucht. Während des Tages fiel die Tempe-

ratur auf 41°. Der Appetit hat sich ein wenig eingefunden. Die Darmentleerung wurde consistent und normal.

Am folgenden Tage hatte sich das Kaninchen wieder erholt und den 12. Juni war es völlig gesund.

Versuch 34. Den 9. Juni brachte ich einem gesunden Kaninchen ein erbsengrosses Blutgerinnsel von demselben putriden Blute unter die Haut.

Resultat. Den ersten Tag hatte das Kaninchen keinen Appetit und war sehr missgestimmt. Temperatur erhob sich von 40,3° auf 41°. Am folgenden Tage war es bereits wieder gesund

Versuch 35. Den 17. Juni goss ich einem gesunden Kaninchen ʒj sehr fauligen Blutes in die Mundhöhle.

Resultat. Dieses Thier blieb vollkommen gesund.

Versuch 36. Den 29. Juni wurde einem gesunden Kaninchen einige Tropfen putriden Pferdeblutes eingeimpft.

Resultat — kein Erfolg.

Versuch 37. Dasselbe Blut wurde einem anderen Kaninchen in der Nähe des Afters eingeimpft.

Auch bei diesem Thiere blieb das Einimpfen ohne Folgen.

Versuch 38. Den 18. Juli spritzte ich einem gesunden und kräftigen, erwachsenen Schafe ʒβ fauligen Pferdeblutes unter die Haut ein. Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 40,3°.

Resultat. Den ersten Tag nach dem Versuche keine Krankheitserscheinungen. Temperatur 40,5°.

Den 19. morgens 9 Uhr. Temperatur 40,7°. Das Schaf übrigens scheinbar gesund, frisst mit Appetit, ist munter, läuft frei umher. Darmentleerung normal.

Den 20. Das Thier scheint vollkommen gesund zu sein und verblieb in solchem Zustande bis zum 24. Juli. Während der ganzen Zeit war nichts Krankhaftes an ihm wahrzunehmen.

Den 24. hat das Schaf zu fressen aufgehört, ist sehr missgestimmt. Kein Durchfall. Die Temperatur erhob sich an diesem Tage auf 41°.

Den 25. Derselbe allgemeine Zustand. Darmentleerung von normaler Consistenz. Temperatur 41,5°.

Den 26. morgens wurde das Schaf todt gefunden.

Die Section wurde um 10 Uhr 30 Minuten morgens selbigen Tages gemacht.

Die subcutanen Venen ausserordentlich mit dunklem, flüssigem Blute injicirt. Um die Injektionsstelle herum ein ausgebreitetes, blutig seröses Infiltrat. Das Gewebe an dieser Stelle zerfallen, enthielt viel

Bakterien, aber noch mehr unbewegliche Stäbchen von denen viele sehr gross sind. Die übrigen Theile zeigten dieselben Veränderungen, wie in den vorhergehenden Versuchen bei Schafen. Nur waren hier eine bedeutende Anschwellung der Milz und eine Vergrösserung der Malpighi'schen Körper derselben bemerkbar; ferner eine erhebliche Menge unbeweglicher Stäbchen in allen Körpertheilen, sogar im Transsudate. In den Gehirnventrikeln ein ziemlich bedeutendes Transsudat. Bakterien waren nur im subcutanen Infiltrate. Im Blute dieselben Veränderungen. Darmkanal leicht hyperämisch, sonst Nichts Bemerkenswerthes.

Dieser Versuch zeichnet sich dadurch aus, dass der Tod des Schafes durch successiv vor sich gehende, putride Infektion verursacht wurde, welche in Folge des Eintrittes fauliger Produkte in das Blut an der Injektionsstelle hervorgerufen wurde. Die Einspritzung selbst aber brachte kein Allgemeinleiden hervor.

Versuch 39. Den 28. Juli spritzte ich einem anderen, völlig gesunden Schafe 3β desselben putriden Blutes unter die Haut ein.

Resultat. Bei diesem Schafe war nur am ersten Tage eine Temperaturerhöhung von 40,3° auf 41°. Sonst keine Infektionserscheinungen.

Selbigen Tages wurde dieser Versuch mit einem anderen Schafe wiederholt. In diesem Falle sah man die Temperaturerhöhung auf 41° bis zum 1. August (4 Tage lang) währen. Sonst keine andern Infektionserscheinungen.

Versuch 40. Den 4. August wurde einem grossen, gesunden Schafe $\bar{3}j\beta$ fauligen, mit Wasser verdünnten Blutes unter die Haut eingespritzt. Temperatur im Mastdarme vor dem Versuche 40,1°.

Resultat. Abends desselben Tages 7 Uhr Temperatur 40,9°. Während des ganzen Tages war das Thier scheinbar vollkommen gesund.

5. August morgens. Temperatur 41,3°; abends 41°. Sonst keine Krankheitserscheinungen.

6. August morgens. Temperatur 41,9°; abends 41,5°. Derselbe Zustand.

7. August morgens Temperatur 41,5°; abends 42°. Appetit geringer. An der Injektionsstelle eine Geschwulst. Im Uebrigen derselbe Zustand.

8. August morgens Temperatur 42,2°; abends 42,3. Die Geschwulst verwandelte sich in einen Abscess. Der Eiter enthält zerfallene Gewebstheile, Eiterkörper und Bakterien.

9. August morgens Temperatur 42,1°. Das Schaf ist sehr miss-

gestimmt, Appetit beinahe ganz vorloren. Athmen beschleunigt. Ausleerung normal.

Um 10 Uhr wurde das Thier zu anatomischen Untersuchungen getödtet.

Das Blut enthält eine Menge weisser Blutkörperchen, aber keine fremden Körper. Die Aussonderung von Krystallen geht sehr schnell von statten. An der Injektionsstelle ein grosses, serös-eitriges Infiltrat mit molekulärem Zerfalle. Im Herzen dunkles, flüssiges Blut, welches an der Luft ziemlich schnell gerinnt. Lungen saftiger, als normal. Keine Ekchymosen. Herzmuskel trübe; einige Fasern desselben enthalten bereits viele Körner. Leber und Nieren stark hyperämisch. Deren Epithel grösstentheils mit Körnern gefüllt. Stäbchen und Bakterien nirgends zu finden. Milz bedeutend vergrössert und hyperämisch, enthält viele freie Körner. Die Gefässe des Gehirns stark hyperämisch, besonders dessen Geflechte. In den Seitenventrikeln ein bedeutendes Transsudat. Darmkanal, ausser leichter Hyperämie der Venen, unverändert. Bei der Untersuchung der Milz und der Leber fand man schon nach 2 Stunden kleine, unbewegliche Stäbchen und rosenkranzartig an einander gereihte, bewegungslose Körner.

Versuch 41. Den 8. August spritzte ich einem mittleren, gesunden und kräftigen Schafe 5j fauligen Blutes unter die Haut ein. Die Temperatur im Mastdarme vor dem Versuche 40,1°.

Resultat. Um 7 Uhr abends. Temperatur 42°. Das Schaf frisst schlecht, ist missgestimmt. Keine andern Erscheinungen.

9. August morgens. Temperatur 41,7°; abends 41,8°. Das Thier ist munterer, frisst gut.

10. August morgens. Temperatur 41,8°; abends 41,5. Dasselbe.

11. August morgens. Temperatur 41,5°; abends 41,4. An der Injektionsstelle eine grosse, diffuse Geschwulst. Im Uebrigen derselbe Zustand.

12. August morgens. Temperatur 41,3°; abends 41,4°.

13. „ „ „ 41,2°; „ 41,2°. In der Geschwulst bildete sich ein Abscess. Allgemeiner Zustand des Thieres unverändert.

14. August morgens. Temperatur 41,5°; abends 41,6°. Zwischen den Klauen bildet sich eine eitrige Hautentzündung.

15. August morgens. Temperatur 41,9°; abends 41,9°.

16. „ „ „ 41,6°; „ 41,3°. Die eitrige Stelle bedeckt sich mit Schorf.

17. August morgens. Temperatur 41,3°; abends 41,2°.

18. „ „ „ 40,6°; „ 40,5°.

19. August morgens. Temperatur 40,3°; abends 40,4°.

30. „ „ „ 40,3°; „ 40,1°. Das Schaf ist vollkommen gesund.

Die allgemeine Wirkung in diesem Versuche war sehr deutlich, da eine, 2 Tage anhaltende Temperaturerhöhung stattfand. Dieselbe fiel nun allmälig, hielt sich jedoch in Folge des localen Leidens einige Tage hindurch auf einer ziemlich bedeutenden Höhe.

Versuch 42. Den 8. August wurde einem anderen Schafe ʒj desselben putriden Blutes in die Mundhöhle gegossen.

Resultat. Der Versuch blieb erfolglos.

Versuch 43. Den 11. August spritzte ich einem grossen, gesunden und sehr kräftigen Schafe in die Bauchhöhle ʒij eines, in Fäulniss begriffenen Blutserums, welches eine Menge unbeweglicher Stäbchen und Bakterien enthielt. Vor dem Versuche war die Temperatur 40,2°.

Resultat. Nach der Operation begann das Thier schwer zu athmen und wurde sehr niedergeschlagen; es stand mit gesenktem Kopfe auf einer Stelle, ohne die Umgebung zu beachten. Jede erzwungene Bewegung war schwankend und unsicher. Kein Appetit den ganzen Tag hindurch. Darmentleerung von normaler Consistenz. Die Temperatur erhob sich nach dem Versuche auf 42°, fiel aber nach einer Stunde allmälig und stand abends nur auf 40,5°. In der Nacht starb das Thier. Die Section fand folgenden Tages (den 12. August) morgens statt.

In der Bauch- und Brusthöhle und in dem Herzbeutel fand sich eine ziemlich bedeutende Quantität gefärbten Transsudats. Die Lungen stark emphysematös aufgetrieben. Herz von dickem Blute ausgedehnt. Milz sehr vergrössert und erweicht; das Bauchfell glatt und blass. Leber und Nieren stark hyperämisch, deren Epithel aber noch wenig zerfallen. Die Schleimhaut des 4. Magens und des Dünndarmes leicht hyperämisch. In der Schädelhöhle Hyperämie der Häute und in den Ventrikeln ein grosses Transsudat. Keine Bakterien im Blute. Nirgends Ekchymosen; keine Bauchfellentzündung. Die Ansteckung war jedoch unzweifelhaft.

Versuch 44. Den 14. August wurde ʒj desselben putriden Blutes einem anderen, kräftigen Schafe unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche die Temperatur im Mastdarme 40,1°.

Dieser Versuch wurde angestellt, um die anatomischen Veränderungen während der Entwicklungsperiode der Krankheit untersuchen zu können.

Resultat. Gleich nach der Einspritzung waren keine bemer-

kenswerthen Erscheinungen zu notiren. Den ganzen Tag hindurch war das Schaf munter und hatte guten Appetit. Die Temperatur erhob sich nur auf 40,7°.

Am folgenden Tage morgens 9 Uhr war das Thier ein wenig missgestimmt, doch frass es mit Appetit. Temperatur 41,1°. Darmentleerung normal. Das Schaf wurde nun vermittels Durchschneidung des verlängerten Markes getödtet.

Die gleich nach dem Tode unternommene Section ergab Folgendes: Lungen vollkommen gesund. Im Herzen flüssiges Blut, welches an der Luft schnell gerann und darauf ein noch ziemlich durchsichtiges Serum aussonderte. Die farblosen Blutkörperchen stark vermehrt, aber noch wenig verändert. Einige Herzmuskelfasern schon trübe und körnig. Keine Ekchymosen auf der Pleura, noch auf dem Peri- und Endocardium. In der Bauchhöhle eine nicht grosse Quantität gefärbten Transsudates; Leber und Nieren stark hyperämisch, deren Epithel grösstentheils mit Körnern gefüllt. Milz bedeutend vergrössert. Darmkanal normal. In der Schädelhöhle leichte Hyperämie der Häute. Nirgends Bakterien, Stäbchen und freie Körner. Unter der Haut, an der Injectionsstelle, ein grosses, gefärbtes, seröses, eine Menge freier Körner und runder Zellen enthaltendes Infiltrat. Bakterien waren in demselben nicht sichtbar. (In dem injicirten Blute befanden sie sich in grosser Menge und waren ziemlich gross).

Aus diesem Versuche ersieht man, dass die anatomischen Veränderungen des Herzens, der Leber, Nieren und Milz schon dann ziemlich bedeutend entwickelt waren, als am inficirten Thiere noch keine deutliche Infektionserscheinungen zu bemerken waren.

Um die Wirkung des putriden Blutes bei unmittelbarer Einführung in die Vene zu beobachten, wurden nun folgende beide Versuche gemacht.

Versuch 45. Den 22. August spritzte ich einem gesunden, schon im Versuche 41 gebrauchten Schafe ʒβ fauligen, mit ʒij Wasser verdünnten Blutes in die linke Jugularvene ein. Das Blut befand sich in hoher Fäulniss und enthielt viele Bakterien. Die Temperatur im Mastdarme war vor dem Versuche 40,1°.

Resultat. Nach der Einspritzung verfiel das Thier in eine tiefe Apathie, bekam starken Durchfall. Die Temperatur erhob sich auf 42°. Den ganzen Tag über lag es und ächzte stark. Der Durchfall dauerte fort; keine Krämpfe. Abends 5 Uhr begann die Temperatur zu fallen (41,7) und um 8 Uhr erfolgte der Tod.

Die Section wurde um 12 Uhr folgenden Tages gemacht. Niedrige Lufttemperatur. Blut flüssig, dunkel, sondert schnell Hämoglo-

binkrystalle aus, gerinnt wenig an der Luft, scheidet kein Serum aus. Die weissen Blutkörperchen haben bedeutend an Zahl zugenommen und sind sämmtlich mit Körnern gefüllt. Das Blut enthält viele bewegungslose Stäbchen und freie Körner, aber keine Bakterien. Der Zerfall des Herzmuskels und der Leber- und Nierenzellen war sehr entwickelt. Die Lungen emphysematös aufgetrieben. Die Milz sehr vergrössert und erweicht. Es fanden sich eine Unzahl unbeweglicher Stäbchen und freier Körner in derselben. Die Schleimhaut des 4. Magens und des Dünndarmes stark hyperämisch und infiltrirt. Nirgends Ekchymosen.

Das nach 3 Stunden untersuchte Blut enthielt bereits viele, sehr bewegliche, junge Bakterien von der Grösse eines farblosen Blutkörperchens. Zugleich bemerkte man ein bedeutendes Verschwinden der unbeweglichen Stäbchen und freien Körner.

Versuch 46. Den 22. August wurde derselbe Versuch bei einem anderen Schafe wiederholt. Dieses Mal spritzte ich ʒj putriden, mit ʒij Wasser verdünnten Blutes in die ven. saph. dextra ein.

Resultat. Comatöser Zustand viel ausgesprochener. Die Temperatur fing bald darauf an zu sinken (um 4 Uhr nachmittags bereits 39,9°). Starker Durchfall. Keine Krämpfe. Der Tod trat eine Stunde früher, als im vorhergehenden Falle ein.

Im Leichnam dieselben Veränderungen, wie im vorhergehenden Versuche, nur war die Anschwellung der Milz nicht so bedeutend. Ebenfalls keine Bakterien, dagegen waren die bewegungslosen Stäbchen in beträchtlicher Anzahl vorhanden. Keine Ekchymosen.

Sämmtliche Versuche erwiesen, dass putrides Blut ein wenig stärker wirkt, als putride, durch Fleischmaceration gewonnene Flüssigkeiten; indessen constatirten auch diese Versuche die aus den früheren Versuchen erhaltenen Resultate. Ferner bewiesen sie, dass der Wirkungsgrad des putriden Blutes ein verschiedener sei, und zwar ist derselbe abhängig erstens von der, in den Körper eingeführten Menge des Giftes und zweitens davon, ob die putride Substanz unmittelbar in den Blutstrom oder unter die Haut gebracht wurde. Endlich stellten diese Versuche auch das fest, dass die putride Infektion nicht in der Erzeugung und Entwickelung von Bakterien bestehe und dass der von Davaine aufgestellte Unterschied zwischen dem Milzbrande (charbon) und der Infektion durch putrides Blut, nämlich, dass bei dem ersteren das Blut nur unbewegliche Stäbchen (Bakteriden), bei der letzteren hingegen Bakterien enthalte, und zweitens, dass bei der putriden Infektion keine Anschwellung der Milz vorkomme, vollkommen falsch sei. Bei der Infektion durch putrides Blut treten, wie wir bereits gesehen, als

erste Erscheinung einer wahren, fauligen Zersetzung (welche übrigens erst nach dem Tode stattfindet) die bewegungsfreien Stäbchen (Bakteriden) als constante Vorläufer der Bakterienentwickelung auf; was die Anschwellung der Milz betrifft, so war dieselbe ziemlich häufig in diesen Versuchen anzutreffen. Ebenso falsch ist die Behauptung Davaine's, dass schon die Einspritzung einiger Tropfen putriden Blutes unter die Haut hinreichend sei, um ein gesundes Kaninchen zu tödten. Dagegen wurden die inficirten Thiere in keinem von diesen 15 Versuchen von Krämpfen befallen; Ekchymosen auf den serösen Häuten fanden ebenfalls nicht statt. Ich glaube, dass durch diese 46 Versuche die Frage sowohl über die Rolle der Bakterien in dem Prozesse der putriden Infektion, als auch über die constanten, klinischen und anatomischen Erscheinungen dieses Prozesses könne nun als erledigt betrachtet werden.

Wir wollen nun weiter untersuchen, wie die getrockneten und ausgekochten putriden Substanzen wirken.

---

§. 8. Die Wirkung der getrockneten, putriden Substanzen.

Diese Frage ist von sehr wichtiger, practischer Bedeutung und nahm deshalb meine besondere Aufmerksamkeit in Anspruch.

Versuch 47. Den 16. Juli wurde einem gesunden Kaninchen ein Gramm ausgetrockneten, in 5j Wasser aufgelösten faulenden Blutes unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur 40,4°.

Resultat. Den 16. und 17. Juli war das Kaninchen missgestimmt und frass Nichts. Die Temperatur erhob sich auf 42°. Weder Krämpfe, noch Durchfall.

Den 18. Das Thier ist munterer, beginnt zu fressen. Temperatur 41°.

Den 19. Das Kaninchen ist scheinbar gesund. An der Injektionsstelle bildete sich eine etwas harte, wenig empfindliche Geschwulst.

Den 23. erhob sich die Temperatur wieder auf 41,3°. Es traten nun Appetitverlust und Niedergeschlagenheit ein; aber ohne Durchfall. Das mehrmals untersuchte Blut enthielt keine fremden Körper. Die farblosen Blutkörperchen bedeutend vermehrt.

24. morgens war die Temperatur 40°. Das Kaninchen völlig nie-

dergeschlagen, frisst Nichts. Darmentleerung normal. Die Geschwulst enthält beim Durchschnitte eine schmierige, grau-gelbliche, aus erwähntem Zerfalle und einer Menge von Bakterien bestehende Masse. Die sorgfältige Untersuchung des Blutes erwies keine Spur von denselben. In der Nacht fiel das Kaninchen.

Die Section, welche früh Morgens den 14. Juli gemacht worden ist, liefert dieselben Veränderungen, wie in den vorhergehenden Fällen. Im Darmkanal war, ausser einer leichten Hyperämie, keine andere Erscheinung zu constatiren. Im Blute keine Bakterien.

In diesem Versuche währte die allgemeine Wirkung der Infektion nur 2 Tage; der Tod aber erfolgte durch secundäre Infektion in Folge des localen, gangränösen Zerfalles.

Versuch 48. Den 16. Juli spritzte ich einem anderen, etwas kleineren Kaninchen ʒβ desselben ausgetrockneten, in ʒj Wasser aufgelösten, putriden Blutes unter die Haut. Dasselbe hatte keinen übeln Geruch, in der Lösung aber war eine sehr erhebliche Menge von Bakterien. Die Temperatur war vor dem Versuche 40°.

Resultat. Den ersten Tag erhob sich die Temperatur des Kaninchens auf 43,3°; starke Niedergeschlagenheit. 34 Stunden nach der Operation trat der Tod ein. Weder Krämpfe noch Durchfall.

Im Cadaver fanden sich dieselben Veränderungen. Keine Bakterien im Blute. Am 31. Juli wurde derselbe Versuch bei einem anderen Kaninchen wiederholt. Es wurde dasselbe Resultat erhalten. Bei diesem Thiere erfolgte der Tod schon nach 14 Stunden.

Versuch 49. Am 17. Juli wurde einem ganz gesunden Kaninchen ʒβ einer Lösung faulenden Blutes (ʒj ausgetrockneten faulenden Blutes wurde in ʒj Wasser gelöst) in die Bauchhöhle eingespritzt.

Resultat. Das Thier starb 9 Stunden nach der Einspritzung. Es waren keine Krämpfe und kein Durchfall notirt. Im Leichnam fanden sich dieselben Veränderungen. Keine Bakterien im Blute.

Versuch 50. Den 4. August wurde einem gesunden Schafe ʒjβ einer Lösung ausgetrockneten Blutes (die Lösung bestand aus 1 Theil ausgetrockneten Blutes und 20 Theilen Wasser) unter die Haut eingespritzt. Die Temperatur war vor dem Versuche im Mastdarme 40,1°.

Resultat. Am ersten Tage nach dem Versuche war das Thier ein wenig missgestimmt, hatte aber vortrefflichen Appetit. Abends erhob sich die Temperatur auf 40,8°.

Den 5. August morgens Temperatur 40,7°, abends 40,8°. Das Schaf scheinbar vollkommen gesund.

Den 6. August morgens Temperatur 40,5°, abends 40,8°. Dasselbe.

7. August morgens Temperatur 40,7°, abends 41,2°. An der In-

jectionsstelle eine grosse, ziemlich empfindliche Geschwulst. Das Thier ist missgestimmt, frisst wenig. Kein Durchfall.

8 August morgens Temperatur 40,9°, abends 40,8°. Es ist munterer.

9. „ „ „ 40,8°, „ 41°. Appetit gering.

10. „ „ „ 41,4°, „ 41,4°. Das Schaf ist missgestimmt, frisst wenig. Durchfall. In der Geschwulst bildete sich Eiterung.

11. August morgens Temperatur 41,4°, abends 41°. Der Durchfall dauert fort. Der Zerfall im Abscess enthält junge Bakterien; im Blute sind dieselben nicht anzutreffen.

12. August morgens Temperatur 41,4°, abends 40,8°. Während des Tages waren noch flüssige Darmentleerungen, aber das Schaf war bedeutend munterer und frass mit grösserem Appetite. Abends hörte der Durchfall völlig auf.

13. August morgens Temperatur 40,7°, abends 40,3°. Das Schaf hatte sich vollkommen erholt.

14. August morgens Temperatur 40,3°, abends 40,1°. Das Thier ist genesen.

Hier war die allgemeine Wirkung nach Einführung ausgetrockneten, putriden Blutes sehr gering, die secundäre Infektion hingegen in Folge des lokalen Prozesses ziemlich stark.

Versuch 51. Den 8. August brachte ich einem gesunden Schafe unter die Haut ein Stück (ʒj) ausgetrockneten, putriden Blutes. Vor dem Versuche war die Temperatur im Mastdarme 40,2°.

Resultat. Den ersten Tag nach der Operation war das Thier sehr niedergeschlagen, frass wenig. Die Temperatur erhob sich auf 41,8°. Darmentleerung normal.

9. August morgens Temperatur 41,6°, abends 42,2°. Appetit gering. Kein Durchfall.

10. August morgens Temperatur 42°, abends 41,6°. Der Appetit hat sich verbessert.

11. August morgens Temperatur 41°, abends 41,4°. Appetit schlechter. Darmentleerung flüssig. Sonst keine andern Erscheinungen.

12. August morgens Temperatur 41,2°, abends 41,3°. Besserer Appetit. Darmentleerung normal. An der Injectionsstelle entstand eine nicht grosse Geschwulst.

13. August morgens Temperatur 41°, abends 41,1°.

14. „ „ „ 41°, „ 41,2°. Allgemeiner Zustand derselbe.

15. August morgens Temperatur 41°, abends 41,1°. Dasselbe.

16. „ „ „ 41,4° „ 41,5. Die Geschwulst

ist gross und sehr empfindlich. Der allgemeine Zustand stellt nichts Bemerkenswerthes dar.

17. August morgens Temperatur 41,4°, abends 41,4°. Die Geschwulst wurde an diesem Tage geöffnet und eine Menge sehr übelriechenden Eiters herausgelassen. In demselben befanden sich viele junge Bakterien, Eiterkörper und freie Körner.

18. August morgens Temperatur 41,2°, abends 41,4°.

19. „ „ „ 40,9°, „ 40,9°. Allgemeiner Zustand vollkommen befriedigend.

20. August morgens Temperatur 40,7, abends 40,7°. Der Abscess enthält übelriechenden Eiter. Allgemeiner Zustand derselbe.

21. und 22. August. Status idem.

23. August morgens Temperatur 41,2°. Das Thier ist missgegestimmt, Appetit schwach. Es wurde zur anatomischen Untersuchung getödtet. Die Section ergab Folgendes: Lungen normal. Makroskopisch sind im Herzen keine Veränderungen wahrzunehmen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte dagegen Trübung und körnigen Zerfall einiger Muskelfasern desselben. Das Blut ist flüssig, gerinnt unvollkommen. Die farblosen Blutkörperchen bedeutend vermehrt. Bakterien und freie Körner im Blute sind nicht vorhanden. Leber und Nieren stark hyperämisch, deren Epithel in fettigem Zerfalle. Milz vergrössert. Nirgends Bakterien und Stäbchen. Die Schleimhaut des vierten Magens und des Dünndarmes ein wenig hyperämisch. Die Gefässe der Hirnhäute blutreicher, als in normalem Zustande.

Versuch 52. Den 14. August wurde einem anderen Schafe nur 3β derselben Lösung fauligen, im Versuche 50 angewandten Blutes unter die Haut eingespritzt.

Resultat. Die allgemeine Wirkung trat bei diesem Schafe gar nicht ein, die lokale dagegen schon am dritten Tage: an der Injectionsstelle entstand eine ziemlich grosse Geschwulst, in welcher sich in der Folge ein eitrig-molekulärer Zerfall bildete. Mit Hülfe der entsprechenden Mittel genas dieses Schaf vollkommen.

Diese Versuche bewiesen unwiderleglich, dass die putriden Substanzen auch nach dem Austrocknen ihre Wirkung nicht einbüssen. Daher kann ich keineswegs der Behauptung Davaine's beipflichten, dass ausgetrocknetes, putrides Blut, in gewisser Quantität unter die Haut gebracht, keine allgemeine Affektion hervorrufe („Le sang putrefié ou de la septicaemia après avoir été desséché, étant introdnit sous la peau en certaine quantité, ne donne point lieu au développement d'une maladie générale." Recueil de méd. vétér., 1869, pag. 170). Wenn aber Davaine damit sagen wollte, dass ausgetrocknetes, fauliges Blut in sehr

geringer Quantität keine Infektion zur Folge habe, so hat er vollkommen Recht, ich erinnere aber daran, dass auch flüssiges, faules Blut in kleinen Quantitäten keine Infektion hervorbringt, wie dieses schon aus einigen meiner angeführten Versuche ersichtlich ist und ich in Folgendem noch deutlicher demonstriren werde.

Ausgetrocknete, faulige Substanzen wirken verhältnissmässig geringer, als flüssige, sie verursachen aber immer dieselben charakteristischen, klinischen und anatomischen Erscheinungen der putriden Infektion.

---

§. 9. Die Wirkung gekochter putrider Substanzen.

Versuch 53. Den 17. Juli wurde einem gesunden Kaninchen ein kleines Stück ausgekochten, fauligen Blutes unter die Haut gelegt. Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 40°.

Resultat. Nach der Operation wurde das Kaninchen missgestimmt und hörte auf zu fressen. Temperatur abends desselben Tages 41,7°. Kein Durchfall.

18. Juli. Temperatur 41,5°. Das Thier ist noch immer missgestimmt, frisst Nichts. Kein Durchfall.

19. Juli. Temperatur 40,3. Das Kaninchen ist munter, auch der Appetit stellt sich ein. An der operirten Stelle ist eine nicht grosse, harte, wenig empfindliche Geschwulst.

20. Juli. Das Kaninchen ist völlig gesund.

21. Juli. In der Geschwulst bildete sich ein nicht grosser Abscess mit eitrig-molekulärem Zerfalle. Derselbe enthält eine Menge kleiner Bakterien. Der allgemeine Zustand des Thieres vollkommen befriedigend. Blut normal.

Vom 22—28. Juli verschwand die Geschwulst allmälig.

Versuch 54. Den 17. Juli spritzte ich einem anderen, gleich grossen, gesunden Kaninchen 5ß klarer, durch Kochen fauligen Blutes gewonnener Flüssigkeit unter die Haut. Vor dem Versuche war die Temperatur im Mastdarme 40,3°.

Resultat. Nach der Einspritzung hörte das Kaninchen zu fressen auf und wurde sehr niedergeschlagen. In den ersten 24 Stunden erhob sich die Temperatur auf 42,1°; in den folgenden 24 Stunden sank sie auf 41°.

Den 10. morgens. Das Thier ist munterer, beginnt ein wenig zu fressen.

Den 20. Das Kaninchen ist vollkommen genesen.

Versuch 55. Am 18. Juli wurde einem anderen, gesunden Kaninchen 3jβ klarer, durch Aufkochen sehr fauligen Macerationswassers gewonnener Flüssigkeit unter die Haut gespritzt.

Resultat. Nach 21 Stunden starb das Thier. Weder Durchfall, noch Krämpfe traten ein. Die Section ergab dieselben Veränderungen, wie in den anderen Fällen der putriden Infektion.

Versuch 56. Den 24. Juli legte ich einem gesunden Schafe ein, durch vollkommenes Eindampfen von 3ij putrider Flüssigkeit gewonnenes Gerinnsel unter die Haut. Vor dem Versuche war die Temperatur 40°.

Resultat. Am ersten Tage erhob sich die Temperatur auf 40,7°. Sonst keine Krankheitserscheinungen.

25. Juli. Temperatur 41°. Das Schaf ist ein wenig missgestimmt. Appetit träge. Kein Durchfall.

26. Juli. Temperatur 40,7°. Appetit gut.

27. Juli morgens. Temperatur 40,3°, abends 40°. Das Schaf völlig gesund.

28. Juli. Temperatur 40,5°. An der operirten Stelle eine Geschwulst. Allgemeiner Zustand unverändert.

29. Juli morgens. Temperatur 41°, abends 40,8°. Es bildet sich ein Abscess. Allgemeiner Zustand derselbe.

30. Juli morgens. Temperatur 40,9°, abends 40,5°. Der Abscess hat sich geöffnet, der Eiter enthält eine Menge Körner und junger Bakterien. Das Thier, wie es scheint, ganz gesund.

31. Juli morgens. Temperatur 40,5°, abends 40,4°. Nichts Erhebliches.

1. August. Temperatur 40,1°. Das Schaf gesund.

In diesem Versuche fand eine allgemeine und lokale Wirkung der putriden Infektion Statt. Erstere äusserte sich in der Temperaturerhöhung auf 1°, Verringerung des Appetites und im allgemeinen deprimirten Zustande.

Versuch 57. Den 13. August wurde einem gesunden Schafe 3iij klarer, durch Kochen putriden Blutserums gewonnener Flüssigkeit unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur 40,1°.

Resultat. Nach der Operation wurde das Schaf missgestimmt und verlor fast ganz den Appetit. Die Temperatur erhob sich abends auf 41,2°.

14. August morgens. Temperatur 41,1°, abends 40,9. Das Thier ist munterer, frisst besser.

15. August morgens. Temperatur 40,8°, abends 40,5°. Dasselbe.

16. „ „ „ 40,3°, „ 40,2°. Das Schaf

ist gesund. An der Einspritzungsstelle befindet sich eine nicht grosse Geschwulst, in welcher sich (am 22. August) ein Abscess bildete. Die Temperatur erhob sich an diesem Tage von 40,1° auf 40,7°.

23. August morgens. Temperatur 41,2°; abends 41,3°. Appetit schwach.

Den 24. August sank allmälig die Temperatur nach der Oeffnung des Abscesses und stand abends auf 40,3°.

Hier äusserte sich die allgemeine Wirkung in der Temperaturerhöhung auf 1°, Verringerung des Appetits und in der geringen Apathie.

Versuch 58. Den 13. August brachte ich einem anderen gesunden Schafe eine kleine, geruchlose Menge ausgekochter, im vorhergehenden Versuche schon angewandter, putrider Flüssigkeit unter die Haut. Vor dem Versuche war die Temperatur 40,5°.

Resultat. Die Temperatur dieses Schafes erhob sich nach der Operation abends (5 Uhr) auf 42°. Appetitlosigkeit und gänzliche Niedergeschlagenheit, ohne Durchfall.

14. August morgens. Temperatur 41,4°; abends 41°. Appetit hat sich ein wenig wieder eingestellt.

15. August morgens. Temperatur 41°; abends 41,3°. Appetit noch immer gering; an der Injektionsstelle entstand eine nicht grosse, empfindliche Geschwulst.

16. August morgens. Temperatur 41,3°; abends 41°. Derselbe Zustand.

17. August morgens. Temperatur 41°; abends 41,2°. Dasselbe.

18. „ „ „ 41°; „ 40,7°. Die Geschwulst hat sich geöffnet und aus der Oeffnung floss eine grosse Menge übelriechenden Eiters. Derselbe enthielt eine Unzahl freier Körner und junger Bakterien.

19. August morgens. Temperatur 40,6°; abends 40,5°. Das Schaf frisst mit Appetit und ist munter.

20. August morgens. Temperatur 40,5°; abends 40,2°. Dasselbe.

21. „ „ „ 40,1°. Das Thier ist vollkommen gesund.

In diesem Versuche war die allgemeine Wirkung deutlicher ausgesprochen. Die Temperatur erhob sich am ersten Tage auf 1,5° im Maximum, darauf hielt sie sich 4 Tage lang auf einer bedeutenden Höhe.

Alle diese Versuche beweisen nun: 1) dass gekochte, putride Substanzen ihre Wirkung nicht verlieren, obwohl dieselbe bedeutend geringer ist. 2) Dass die festen, geronnenen Stücke, wie die klaren Flüssigkeiten, welche sich beim Kochen faulender Substanzen bilden, gleich

wirksam sind. 3) Dass die Wirkung derselben eine pyrogene und phlogogene ist, d. h. dass beide einen allgemeinen, fieberhaften Zustand und eine lokale Entzündung hervorbringen. Die pyrogene Wirkung derselben äussert sich in erheblicher Temperaturerhöhung, Appetitverlust und leichter Gehirndepression, die phlogogene Wirkung ruft diphtheritischen Zerfall, dann Eiterung hervor, welche ihrerseits eine, einige Zeit anhaltende Temperaturerhöhung zur Folge hat.

---

§. 10. Die Inokulation putrider Infektionskrankheit.

Die Frage, ob die durch Infektion hervorgegangene Krankheit anderen Thieren oder sogar dem Menschen eingeimpft werden kann, ist von hohem praktischen Belange; sie befindet sich ausserdem mit der Frage von dem Wesen der putriden Infektion in engem Zusammenhange. Soll die putride Substanz wie ein Ferment wirken, so muss schon a priori zugegeben werden, dass das Blut und sämmtliche Theile des inficirten Thieres, wenn sie auch den kleinsten Theil dieses Fermentes enthalten, ihrerseits durch Inokulation bei einem anderen Thiere dieselbe Ansteckung hervorrufen müssen. Anders ist der Begriff von einem Ferment nicht denkbar, gleichviel, ob es ein belebter oder chemischer Körper ist. Davaine und seine Nachfolger, denen man in diesem Punkte vollkommene Gerechtigkeit widerfahren lassen muss, bleiben in ihrer Theorie von dem lebenden Fermente der putriden Substanzen konsequent und nehmen die Inokulirbarkeit der putriden Infektion nicht allein theoretisch an, sondern suchten sie auch durch Versuche zu beweisen. Die Resultate dieser Versuche sind aber nicht ganz übereinstimmend. Es war also nöthig dieselben zu controliren, wozu auch folgende Versuche gemacht worden sind.

Versuch 59. Den 9. Juli wurde einem gesunden Kaninchen einige Tropfen Blut eines, von Ansteckung durch putrides Blut (Versuch 32) gefallenen Kaninchens eingeimpft.

Resultat. Bei diesem Thiere waren keine Krankheitserscheinungen bemerkbar.

Versuch 60. Diphtheritisch zerfallene Hautstücke des im Versuch 59 gebrauchten Thieres wurden selbigen Tages einem anderen Kaninchen unter die Haut gebracht.

Resultat. Auch hier keine Infektionserscheinungen.

Versuch 61. Den 15. Juli wurde einem gesunden Kaninchen 1½

Gramm Blut eines, in Folge einer in die Bauchhöhle eingeführten, putriden Flüssigkeit (Versuch 3) gefallenen Thieres eingespritzt. Dieses Blut enthielt keine Bakterien.

Resultat. Den ersten Tag nach dem Versuche frass das Kaninchen Nichts und war sehr apathisch. Die Temperatur erhob sich auf 42°.

16. Juli. Die Temperatur im Mastdarme 42,8°. Kein Appetit, völlige Niedergeschlagenheit.

17. Juli. Temperatur schwankt zwischen 41° und 41,4°. Das Kaninchen ein wenig munterer; Appetit noch immer sehr gering.

18. Juli. Temperatur morgens 41°. Das Thier ist bedeutend munterer, frisst gut und läuft frei im Zimmer umher.

19. Juli. Temperatur 40,4°. Kaninchen vollkommen genesen.

Versuch 62. Am 25. Juli spritzte ich einem gesunden Schafe unter die Haut 3j Blut aus der Milz eines, in Folge von Infektion durch putride Flüssigkeit gefallenen Schafes. Dieses Blut enthielt eine Menge bewegungsloser Stäbchen und junger Bakterien (Versuch 9). Die Temperatur dieses Schafes war vor dem Versuche 40,2°.

Resultat. Nach der Einspritzung war das Thier sehr missgestimmt, frass Nichts. Die Temperatur erhob sich an diesem Tage auf 41°.

26. Juli morgens. Das Schaf ist sehr schwach, hält sich kaum auf den Füssen. Athmen beschleunigt und erschwert. An der Einspritzungsstelle eine grosse, diffuse, kalte Geschwulst, auf welcher die Wolle ausfiel und die Haut dunkelroth war. An die Oberfläche derselben dringt eine gefärbte, eine Menge kleiner Bakterien enthaltende Flüssigkeit. Temperatur 38,2°. Sehr ausgesprochene Apathie. Die Empfindlichkeit stark abgestumpft. Eine sorgfältige Untersuchung des Blutes erwies keine Spuren von Bakterien in demselben, während die Zahl der ungefärbten, mit Körnern gefüllten Blutkörperchen bedeutend vergrössert war. Das Blut sondert rasch Hämoglobinkrystalle aus. Um 3 Uhr desselben Tages fiel das Schaf.

Die Section konnte ich, zu meinem Bedauern, erst folgenden Tages (27. Juli) um 10 Uhr morgens unternehmen.

Der Cadaver war schon stark verwest. Aus den Naslöchern floss flüssiges Blut. An der Injectionsstelle ein ausgebreitetes, blutig-seröses Infiltrat. Sämmtliche subcutanen Venen mit schwarzem, theerartigem Blute gefüllt. Dasselbe befand sich auch in den beiden Ventrikeln des Herzens. Das Blut gerinnt nicht. Die unbeweglichen Stäbchen in erheblicher Menge vorhanden, kleine Bakterien aber verhältnissmässig wenig. Die rothen Blutkörperchen grösstentheils zackig und sternför-

mig. Die farblosen körnig angefüllt. Das Blut schied viele Krystalle aus. Alle Theile in starkem, körnigem Zerfalle begriffen. Keine Ekchymosen. Endocardium von diffus-dunkelrother Farbe (Leichenerscheinung). Wer hätte nun an diesem Cadaver nicht das vollständige Bild des sogenannten Milzbrandes erblickt? und doch fiel dieses Thier in Folge des unter die Haut eingespritzten Blutes eines, von putrider Infektion gefallenen Schafes.

Versuch 63. Den 28. Juli spritzte ich einem gesunden Schafe mittlerer Grösse 3β des im vorhergehenden Versuche angewandten Blutes unter die Haut ein. Dasselbe enthielt eine Menge von Bakterien, hatte aber noch keinen fauligen Geruch. Vor dem Versuche Temperatur 40,2°.

Resultat. Den ersten Tag war das Thier nur ein wenig missgestimmt. Die Temperatur erhob sich auf 41,2°.

29. Juli morgens. Temperatur 41,9°. Das Thier ist missgestimmt. Appetit schwach, Darmentleerung von normaler Consistenz. Um 4 Uhr abends Temperatur 40,4°. Das Schaf ist noch immer sehr schwach, athmet schwer, hat gänzlich aufgehört zu fressen. Kein Durchfall. In der Nacht trat der Tod ein.

Die Section wurde am folgenden Tage 11 Uhr morgens vorgenommen und erwies Folgendes: An der Einspritzungsstelle ein ausgebreitetes, diffuses, blutig-seröses Infiltrat des Unterhautbindegewebes, in welchem eine Unzahl bewegungsfreier Stäbchen und kleiner Bakterien sich befanden. In der Brusthöhle ein nicht grosses, gefärbtes Transsudat in der Höhle der Pleura und des Pericardiums. Keine Ekchymosen. Lungen ödematös aufgetrieben. Herz mit dickem, schmierigem, eine Menge unbeweglicher Stäbchen (Bakteriden) und kleiner Bakterien enthaltendem Blute überfüllt. Es ist brüchig und seine Muskelfasern körnig angefüllt. Keine Ekchymosen auf dem Endocardium. Die Schleimhaut des 4. Magens (insbesondere an dessen Ausgange), des Dünn- und Blinddarmes stark hyperämisch und infiltrirt. Das Epithel grösstentheils in körnigem Zerfalle. Mesenterialdrüsen vergrössert und mit seröser, viel unbewegliche Stäbchen enthaltender Flüssigkeit infiltrirt. Leber und Nieren stark hyperämisch, deren Epithel körnig zerfallen. Milz nicht vergrössert, aber das Parenchym derselben erweicht und schmierig. Sie enthält eine beträchtliche Zahl von Stäbchen und jungen Bakterien. Die lymphoiden Körper mit Körnern gefüllt. In der Schädelhöhle starke Hyperämie der Gefässe der Hirnhäute und ein bedeutendes Transsudat in den Hirnhöhlen. Die Substanz des Gehirns saftiger, als gewöhnlich.

Versuch 64. Den 30. Juni wurden einige Blutstropfen von diesem

Cadaver einem gesunden Schafe auf der innern Oberfläche der Ohrmuschel eingeimpft.

Resultat. Das Schaf bot keine Krankheitserscheinungen dar.

Versuch 65. Denselben Tag spritzte ich 1 Gramm desselben Blutes unter die Haut eines gesunden Kaninchens.

Resultat. Bei diesem Thiere verursachte die Inokulation eine starke Apathie. Der Tod erfolgte in der Nacht desselben Tages. Die Section constatirte dieselben anatomischen Erscheinungen der putriden Infektion, wie in den anderen Versuchen. Bemerkenswerth war hierbei ein blutig-seröses Infiltrat an der Injektionsstelle, welches beinahe die ganze untere Fläche der Bauchwandungen einnahm.

Versuch 66. Den 31. Juli wurde $\frac{1}{2}$ Gramm von dem Blute dieses Thieres einem anderen, gesunden Kaninchen unter die Haut eingespritzt.

Resultat. Bei diesem Thiere traten keine Infektionserscheinungen auf.

Versuch 67. Den 11. August impfte ich einem gesunden Schafe $\frac{1}{2}$ Gramm von dem Blute eines, in Folge putrider Infektion stark erkrankten Schafes (Versuch 50), welches an diesem Tage Durchfall hatte und dessen Temperatur 41,4° war, ein.

Resultat. Dieses Schaf blieb vollkommen gesund und äusserte keine Ansteckungssymptome.

Versuch 68. An demselben Tage wurde ein gesundes Kaninchen mit Eiter aus dem Abscesse desselben Schafes (Versuch 50), welcher eine Menge kleiner Bakterien enthielt, geimpft.

Resultat. Auch dieser Versuch blieb erfolglos.

Versuch 69. Den 7. November wurde einem gesunden Schafe ʒj pleuritischen Transsudates eines, an demselben Tage (Versuch 14) gefallenen Schafes in die Bauchhöhle eingespritzt.

Resultat. Diese Inokulation zog keine Folgen nach sich.

Versuch 70. Den 7. November 3 Uhr nachmittags wurde einem gesunden Kaninchen ʒj von dem Blutserum desselben gefallenen Schafes unter die Haut eingeimpft. Vor dem Versuche war die Temperatur 40,3°.

Resultat. 4 Uhr Temp. 39,9°.
5 „ „ 39,9°.
6 „ „ 40,2°.
7 „ „ 40,6°.
8 „ „ 40,8°.
9 „ „ 40,8°.

Das Kaninchen ist ein wenig missgestimmt, frisst wenig.

8. Novemb. morg. 7 Uhr Temp. 40,8°.
8. „ „ 9 „ „ 40,9°.

Derselbe Zustand.

8. November morgens 12 Uhr Temperatur 41°. Derselbe Zustand.

8. Novemb.	abends	7	Uhr	Temp.	40,4°.	Appetitlosigkeit. Darmentleerung normal.
8. „	„	9	„	„	40,9°.	
9. „	morg.	8	„	„	40,5°.	Das Thier ist munterer, frisst mit grösserem Appetite.
9. „	„	12	„	„	40,7°.	
9. „	abends	8	„	„	40,5°.	

10. November morgens 8 Uhr Temperatur 40,1°. Es ist völlig gesund.

Versuch 71. Den 9. November 12 Uhr mittags spritzte ich einem gesunden Hunde ʒij aufgelösten Blutes (1 Theil Blut auf 4 Theile Wasser) eines, am 7. November in Folge putrider Infektion (Versuch 6) gefallenen Kaninchens in die linke Halsvene ein. Dieses Blut wurde an einem kalten Orte aufbewahrt und hatte keinen übeln Geruch. Vor dem Versuche war die Temperatur im Mastdarme 39,2°.

Resultat. Bald nach dem Versuche erfolgte eine zweimalige, flüssige Darmentleerung, Zittern am ganzen Körper, welches etwa ¼ Stunde dauerte. Temperatur 39,4°. 1 Uhr Temperatur 40,4°. Der Hund ist sehr missgestimmt.

2 Uhr. Temperatur 41,1°. Das Thier ist sehr missgestimmt, ächzt bei jeder Kothentleerung. Dieselbe ist sehr flüssig, schleimig, dunkel gefärbt. Starker Durst, Appetitlosigkeit. Empfindlichkeit abgestumpft.

3 Uhr. Temperatur 41,8°.

4 Uhr. Temperatur 41,5°. Der Hund ist noch immer sehr missgestimmt.

5 Uhr 30 Minuten. Temperatur 40,4°. Er frass ungefähr 1½ Pfd. Fleisch und wurde bedeutend munterer.

7 Uhr 30 Minuten. Temperatur 39,2°.

9 Uhr. Temperatur 39°.

Am folgenden Tage war er ganz gesund.

Versuch 72. Den 7. November 2 Uhr nachmittags wurde einem mittleren (im vorhergehenden Versuche gebrauchten) Hunde ʒij (im Versuch 69 gebrauchten) pleuritischen Transsudates eines Schafes unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur 39,2°.

Resultat.	3	Uhr.	Temperatur		39,4°.	Das Thier war munter und scheinbar ganz gesund.
	4	„	„		39,8°.	
	7	„	„		40,2°.	
	9	„	„		39°.	
8. Nov. morg.	9	„	„		38,9°.	
	12	„	„		39°.	

Versuch 73. Den 5. December 8 Uhr abends führte ich einem gesunden Kaninchen ½ Gramm von dem Blute eines, in Folge putrider Infektion stark erkrankten Hundes, welcher eine Stunde nach dem Versuche fiel, unter die Haut ein. Die Temperatur des Kaninchens im Mastdarme war vor dem Versuche 40,4°.

Resultat. 2 Stunden darauf (10 Uhr abends) Temperatur 41°. Das Kaninchen ist ein wenig missgestimmt, frisst übrigens mit Appetit das hingelegte Brod.

6. December morgens 9 Uhr. Temperatur 41,2°. Appetitverlust; sonst derselbe Zustand.

6. December morg. 11 Uhr. Temp. 41,6°.
6. „ „ 1 „ „ 41,3°.
6. „ „ 2 „ „ 41,9°. Es frass ein wenig Brod.

6. December nachmittags 4 Uhr. Temp. 41°.
6. „ „ 6 „ „ 41,1°. Es ist munterer.
6. „ „ 9 „ „ 41°.

7. Decemb. morg. 9 Uhr. Temp. 40,5°.
7. „ „ 12 „ „ 40,3°.
7. „ „ 5 „ „ 40,3°.
7. „ „ 8 „ „ 40,2°.

Das Kaninchen frisst gut und ist ganz munter; an der Injectionsstelle eine nicht grosse Geschwulst.

Den 8. December war es ganz gesund. An der Stelle der Geschwulst fiel die Haut später lappenartig ab. In 2 Wochen war die Wunde geheilt.

Versuch 74. Den 6. December 10 Uhr morgens wurde einem anderen, ganz gesunden Kaninchen 3β von dem, dem Cadaver desselben Hundes entnommenen Blute unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuche Temperatur 40,6°.

Resultat. 11 Uhr 30 Min. Temp. 40,7°.
12 „ „ 41°.
1 „ „ 41°.
2 „ „ 40,9°.
4 „ „ 40,9°.
6 „ „ 40,8°.
9 „ „ 40,8°.

Das Kaninchen ist völlig niedergeschlagen, ohne Appetit. Empfindlichkeit stark abgestumpft. Darmentleerung normal.

In der Nacht fiel das Thier.

Die Section wurde den folgenden Tag um 9 Uhr morgens gemacht. Unter der Haut in der Nähe der Injectionsstelle ein starkes, blutig-seröses, dunkelgefärbtes Exsudat, welches viele kleine Bakterien, freie Körner und Hämoglobinkrystalle enthielt. Lungen unverändert. Pleura blass. Keine Ekchymosen. Herz mit flüssigem, wenig an der Luft

gerinnendem Blute gefüllt. Das letztere enthält eine Menge freier Körner und kleiner Bakterien. Die farblosen Blutkörperchen vermehrt und körnig angefüllt. Herzmuskel ebenfalls verändert, wie in den anderen Versuchen. Leber und Nieren wenig hyperämisch, der Zerfall ihrer Zellen ebenso, wie in den anderen Fällen. Milz vergrössert, erweicht, enthält eine Menge kleiner Bakterien und freier Körner. Die lymphoiden Körper derselben mit Körnern gefüllt. Die Schleimhaut des Magens blass, die des Dünndarmes leicht hyperämisch und infiltrirt. Die in demselben enthaltene, graugefärbte Flüssigkeit schliesst in sich eine Menge epithelialer und runder Zellen in körnigem Zerfalle. Mesenterialvenen mit Blut injicirt. Drüsen ein wenig vergrössert und mit seröser Flüssigkeit infiltrirt. Das grosse Gehirn ödematös.

Es geht nun aus diesen Versuchen hervor, dass die durch putride Infektion entstandene Krankheit nicht okulirbar sei, und aus diesem Grunde zu den ansteckenden Krankheiten nicht gerechnet werden kann (Pocken, Rotz etc.)*). Es erhellt aber zugleich aus diesen Versuchen, dass das Blut von Thieren, die durch diese Affektion gefallen sind, in den Körper eines gesunden Thieres eingeführt ebenso intensiv, wie fauliges Blut und andere faulige Substanzen wirken. Einem Kaninchen wurde $\frac{1}{2}\beta$ dieses Blutes unter die Haut gespritzt und sofort traten bei demselben alle Erscheinungen putrider Infektion und der Tod ein.

Die Inokulation einiger Tropfen Blutes eines Schafes, das nach Einimpfung von β Blutes eines anderen an Infektio putrida gefallenen Schafes dem Tode heimfiel, brachte bei einem gesunden Schafe gar keine Wirkung hervor. Dagegen verursachte 1 Gramm desselben Blutes unter die Haut eines gesunden Kaninchens gebracht, dessen Tod (Versuch 65). $\frac{1}{2}$ Gramm vom Blute dieses Thieres einem anderen Kaninchen unter die Haut gespritzt hatte nicht die mindesten Folgen (Versuch 66). Der Erfolg der Inokulation war also abhängig von der Quantität des eingeimpften Blutes, oder um mich genauer auszudrücken, von der Menge der dem Organismus beigebrachten giftigen Substanz, was besonders deutlich die Versuche 73 und 74 bewiesen haben. Nun soll aber bei dem Begriffe von einem Contagium jede Annahme eines proportionalen Verhältnisses zwischen der Wirkung der inficirenden Substanz und deren Quantität gar nicht zulässig sein. Uebrigens werde ich später darauf noch zurückkommen. — Um nun einen Endschluss aus den angeführten Versuchen ziehen zu können, muss ich noch auf die Resultate einiger von mir ausgeführten Controlversuche hinweisen.

*) Ueber das Verhältniss der putriden Krankheit zum Milzbrand später.

§. 11. Controlversuche.

Die von mir mit der putriden Infektion angestellten Versuche beweisen definitiv (gegen die Beobachtungen von Virchow, Thiersch, Hemmer und anderen und übereinstimmend mit Bergmann), dass die Wirkung des putriden Giftes der in den thierischen Organismus eingeführten Menge desselben entspricht und dass eine Inkubationsperiode derselben, wie es Thiersch und Hemmer behaupten, gar nicht vorkommt, sondern die Wirkung gleich nach dem Eintritt des Giftes in den gesunden Körper sich geltend macht. Diese Thatsachen lösen schon an und für sich die Frage über das Wesen der putriden Substanz und beweisen, wie es bereits Panum behauptete, deren Identität mit anderen thierischen Giften. Es hatte also allen Anschein, dass diese Frage endlich zu ihrem Abschluss gekommen sei. Neuerdings jedoch erschien eine Arbeit von Dr. Golubew (Infektionsversuche mit Schleim und fauliger Flüssigkeit, St. Petersburg 1870), in welcher dieser Forscher, sich auf die durch seine Versuche erlangten Resultate stützend, den Schluss zieht, dass die putride Infektion ihr Entstehen nur niederen, in der putriden Flüssigkeit lebenden Thierchen zu verdanken habe.

Durch Dr. Golubew's Arbeit werden natürlich die in den angeführten 74 Versuchen erlangten Resultate nicht widerlegt, um so weniger, da dieser Forscher keine genaue Temperaturmessungen vornahm, die doch als ein wichtiges Criterium bei dergleichen Versuchen angesehen werden müssen. Wenn er nun sagt, der Parasitismus der putriden Substanz sei daraus zu ersehen, dass dieselbe durch Kochen bei einer Temperatur von 140° C. ihre Wirkung einbüsse, so ist dieses ein sehr schwacher Beleg, da auch eine einfache chemische Substanz bei einer so hohen Temperatur sich zerlegen und verändern kann. Dr. Golubew schien übrigens selbst das Unzuverlässige in seinem Beweise einzusehen und nahm daher zu einem anderen seine Zuflucht. Es gelang ihm nämlich, bei zwei Hunden, welchen er einen auf dem Filtrum abgesetzten und nur mikroskopische Organismen enthaltenden Niederschlag putrider Flüssigkeit einspritzte, putride Infektion hervorzurufen. Er liess aber das ausser Acht, dass das in der putriden Flüssigkeit befindliche Gift auch an den festen Partikelchen dieser Flüssigkeit haften kann, wie es von Panum gezeigt wurde. Dieser Forscher hat nämlich bewiesen, dass aus fauligen Flüssigkeiten niedergeschlagene Eiweissstoffe, wenn sie auch an und für sich keine giftigen

Eigenschaften besitzen, eine starke Anziehungskraft auf das putride Gift äussern, welches sie an ihrer Oberfläche condensiren.

In meinen Versuchen mit fauliger Flüssigkeit fand ich, dass ein fester Niederschlag viel wirksamer sei, als die klare filtrirte Flüssigkeit.

Allein da Dr. Golubew's Versuche bei Skeptikern einigen Zweifel über die Zuverlässigkeit meines Schlusses behufs der Rolle der mikroskopischen Organismen in der putriden Infektion erwecken konnten, so fand ich nöthig noch einige Controlversuche zu machen und zwar einerseits mit Flüssigkeiten, welche sehr viele Bakterien und äusserst wenig putride Substanzen enthielten, andererseits mit solchen, in welchen alle lebende Organismen vermittelst absoluten Alkohols getödtet waren, dann mit fauliger Flüssigkeit, welche an grossem Feuer bis zur Trockne abgedampft wurde und endlich mit solcher, die mit Carbolsäure, in einer das von Lemaire vorgeschriebene Maass weit überschreitenden Menge, vermischt wurde. Dass die Carbolsäure und der absolute Alkohol alle in faulenden Flüssigkeiten enthaltene lebendige Organismen tödten, wird wohl einem jeden Fachmann bekannt sein. Diese Versuche ergaben nun folgende Resultate.

Versuch 75. Am 10. März 1870 wurden einem Gramme stark wirkender fauliger Flüssigkeit 150 Gramm Wasser beigemischt. Ein Tropfen dieses Gemisches enthielt, mikroskopisch untersucht, eine grosse Menge von Bakterien und anderen Mikrozoen.

Ein Gramm von diesem Gemische wurde nun unter die Haut eines nicht grossen Kaninchens (1010 Gramm schwer) gebracht. Die Temperatur dieses Thieres schwankte zwischen 39.5 und 40.4. Der Versuch geschah um 2 Uhr 30 Min. nachmittags.

Resultat.	3 Uhr nachm.	Temp.	39,5°.	Keine besonderen krankhaften Erscheinungen bemerkbar.
	4 „ „	„	40°.	
	5 „ „	„	40,5°.	
	7 „ „	„	39,7°.	
11. März.	8 Uhr morg.	Temp.	39,8.	Das Kaninchen ist gesund.
	1 „ nachm.	„	40,4.	
	8 „ abends	„	40°.	

Auch an den folgenden Tagen, vom 12—15. März, war das Thier vollkommen gesund.

Versuch 76. Am 10. März wurde einem mittelgrossen Hunde (9320 Gramm schwer) ʒjv von derselben Flüssigkeit subcutan eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur 38.9°; derselbe geschah 8 Uhr nachm.

Resultat	3 Uhr 45 Min.	Temp.	39,6.	Das Thier ist munter und augenscheinlich ganz gesund.
	5 „	„	39,5.	
	7 „	„	39,7.	
	9 „ abends	„	39.	
11. März.	8 „ morgens	„	38,5.	
	12 „ „	„	38,7.	Keine besonderen Erscheinungen.
	8 „ abends	„	38,5.	

In beiden Fällen ist die subcutane Einspritzung putrider Flüssigkeit, welche viele lebende mikroskopische Organismen enthielt, ganz erfolglos geblieben. Die geringe Temperaturerhöhung nach der Einspritzung erfolgt, wie wir unten sehen werden, auch nach subcutanen Einspritzungen von Wasser.

Warum vermehrten sich nicht die Bakterien bei beiden Thieren und riefen allgemeine Erscheinungen putrider Infektion hervor? Aehnliche Versuche wurden an zwei anderen Kaninchen wiederholt, der Erfolg war derselbe. Es folgte nur eine unbedeutende Temperaturerhöhung von 0,3—0,5°, was übrigens, wie erwähnt, auch nach Wassereinspritzungen vorkommt.

Versuch 77. Den 19. Februar 1870 wurden 10 Gramm putrider Flüssigkeit, durch drei Wochen langes Aufweichen von Fleischstücken in Wasser gewonnen, mit 50 Gramm absoluten Alkohols vermengt und das Gemisch bei grossem Feuer zur Trockne eingedampft; der Rest hierauf mit 40 Gramm destil. Wasser verdünnt und abermals gekocht, bis nur 30 Gramm zurückblieben. Dieser Rest wurde durch Papier filtrirt und einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Es war in demselben aber keine Spur von mikrospischen Organismen zu finden. 10 Gramm dieser Flüssigkeit wurde nun einem 1210 Gramm wiegenden Kaninchen unter die Haut gespritzt. Die Temperatur dieses Thieres schwankte zwischen 39,5° und 40° C. Der Versuch wurde um 9 Uhr 45 Min. morgens ausgeführt; vor demselben war die Temperatur des Kaninchens 39,5.

Resultat.	11 Uhr 45 Min.	Temp.	40°.	Das Kaninchen ist apathisch, frisst nichts, Koth weich.
	12 „ 45 „	„	40,7.	
	2 „ nachm.	„	40,4.	
	3 „ „	„	40,2.	
	5 „ „	„	40,4.	
	7 „ abends	„	40,8.	
20. März.	8 „ morgens	„	40,5.	Das Thier ist munterer, frisst gut. Koth von normaler Consistenz.
	12 „ „	„	39,7.	
	8 „ abends	„	39,9.	

Am 3. Tage war der Zustand des Thieres vollkommen befriedi-

gend. Die Temperatur kehrte zur Norm zurück. Am 4. Tage erhöhte sich dieselbe auf 40,8°. Die Haut an der Injektionsstelle war abgestorben. Die Wunde heilte später zu und das Kaninchen erholte sich vollständig.

Dieser Versuch hat also keinen genügenden Beweis geliefert, da, wie wir später sehen werden, dieselbe Erhöhung der Temperatur auch nach subcutaner Injektion von 10 Gramm Wasser bei Kaninchen hervorgebracht werden kann.

Folgender Versuch war schon beweisender.

Versuch 78. Am 19. Februar wurden 10 Gramm desselben gekochten aber nicht filtrirten Gemisches einem 1510 Gramm schweren Kaninchen unter die Haut gespritzt. Die höchste Temperatur dieses Thieres war 39,5°.

Die Injektion wurde um 9 Uhr 50 Min. morgens gemacht.

Resultat.	11 Uhr	30 Min.	Temp.	40,7°.	
	1 „	nachm.	„	41,3.	Das Thier ist niedergeschlagen und frisst nichts.
	2 „	30 Min.	„	41,2.	
	5 „		„	41,2.	
	7 „	abends	„	41,4.	
	9 „	„	„	41,4.	
20. Februar.	8 „	morgens	„	40,6.	Koth weich, Appetitlosigkeit und Niedergeschlagenheit.
	10 „	„	„	40,4.	
	2 „	nachm.	„	41.	Koth weich, noch immer kein Appetit.
	4 „	„	„	40,8.	Das Thier frass etwas Hafer.
	6 „	„	„	40,8.	
	7 „	abends	„	41,3.	Koth weich. Harn hell.
	11 „	„	„	41.	Das Kaninchen ist apathisch.
21. Februar.	8 „	morgens	„	40,4.	Das Thier ist etwas munterer, sein Appetit jedoch schlecht.
	2 „	nachm.	„	41,5.	Durchfall. Niedergeschlagenheit.
	5 „	30 Min.	„	40,8.	Koth fest. Das Thier frass etwas Brod.
	7 „		„	40,8.	
22. Februar.	8 „	morgens	„	40,3.	Das Kaninchen ist munter und frisst mit grossem Appetit.

22. Februar. 12 Uhr morgens Temperatur 40,1.
8 Uhr abends Temperatur 39,9.

Am 23. fand man die Haut an der Injektionsstelle nekrotisirt. Die Heilung der Wunde erfolgte allmälig.

Versuch 79. Am 20. Februar wurden 20 Gramm derselben putriden Flüssigkeit mit 40 Gramm absoluten Alkohols vermengt, das Gemisch bis zur Hälfte eingekocht, und 10 Gramm von dem Reste einem gesunden, 1320 Gramm schweren Kaninchen unter die Haut gebracht. Der höchste Temperaturstand des Thieres war 39,7. Die Einspritzung wurde 10 Uhr morgens gemacht.

Resultat. 11 Uhr morgens Temp. 39,5°. Das Kaninchen ist sehr apathisch.

	2	„ nachm.	„	40,5.	Durchfall.
	4	„ „	„	40,8.	Stark ausgesprochene Apathie; vollständige Appetitlosigkeit.
	6	„ „	„	40,8.	
	7	„ abends	„	40,7.	
	11	„ nachts	„	40,9.	
21. Februar.	8	„ morgens	„	40,9.	Das Thier ist niedergeschlagen, frisst nichts. Koth fest. Harnentleerung.
	2	„ nachm.	„	41,2.	
	7	„ abends	„	41,2.	
22. Februar.	8	„ morgens	„	41°.	Status idem.
	10	„ „	„	41.	
	12	„ „	„	40,8.	
	4	„ nachm.	„	41.	
	7	„ „	„	41.	
23. Februar.	8	„ morgens	„	40,5.	Das Thier ist munterer; es frass etwas Brod.
	2	„ nachm.	„	41.	
	7	„ 30 Min.	„	40,7.	
24. Februar.	8	„ morgens	„	39,7.	Das Thier hat sich vollkommen erholt. Die Haut an der Injektionsstelle nekrotisirt.
	2	„ nachm.	„	39,8.	
	7	„ abends	„	39,6.	

Es bedarf keines weiteren Beweises, um die stattgefundene putride Infektion in diesem Falle zu bestätigen.

Versuch 80. Am 19. Februar wurde einem gesunden, 1420 Gramm schweren Kaninchen 10 Gramm derselben mit 15 Tropfen concentrirter Carbolsäure vermischten, putriden Flüssigkeit unter die Haut eingespritzt. In diesem Gemisch waren absolut keine lebenden Organismen vorhanden. Der höchste Temperaturstand des Thieres war 39,7°. Die Injektion fand um 1 Uhr 30 Min. nachmittags statt.

Resultat. Gleich nach der Einspritzung erfolgten starke, ¼ Stunde

anhaltende Krämpfe am ganzen Körper. Bedeutende Abstumpfung der Empfindlichkeit. — Eine Viertelstunde darauf erhob sich das Thier, doch waren seine Bewegungen schwach und schwankend. Nach einer halben Stunde ging das Kaninchen frei umher, doch war es sehr niedergeschlagen. Temperatur 40,3°.

2 Uhr	nachm.	Temperatur	40,3.	Das Thier ist sehr apathisch. Völlige Appetitlosigkeit.
3 „	„	„	40,3.	
5 „	„	„	41.	
7 „	„	„	41,7.	
9 „	„	„	41,3.	
20. Februar 8	Uhr	morg. Temp.	40,4.	Allgemeiner Zustand derselbe.
10	„	„ „	39,7.	Harnentleerung.
11	„	„ „	39.	
12	„	„ „	Tod.	

Die Section erwies dieselben pathologischen Veränderungen, wie in den anderen Fällen putrider Intoxication.

Versuch 81. Am 19. Februar wurde ʒj putrider Flüssigkeit mit 20 Tropfen concentrirter Carbolsäure vermengt, das Gemisch dann mit ʒxj Wasser so lange eingekocht, bis nur ʒjii zurückblieben. Dieser Rest wurde einem 1310 Gramm schweren, grossen Kaninchen unter die Haut gespritzt. Die Injection wurde um 3 Uhr nachm. gemacht. Vor derselben war die Temperatur des Thieres 39,3°.

Resultat. Gleich nach der Einspritzung erfolgten ziemlich starke Krämpfe mit Zittern am ganzen Körper, welche eine halbe Stunde anhielten. Darauf sass das Thier ruhig auf einer Stelle, war jedoch sehr niedergeschlagen.

	4 Uhr		Temp.	39,4°.	
	5 „		„	40,2.	
	7 „		„	41,5.	Koth weich. Anhaltende Apathie.
	9 „		„	41,1.	Koth weich. Allgemeiner Zustand derselbe
20. Februar.	8 „	morgens	„	40.	Das Thier frass den ganzen Tag nichts. Darmausleerungen von normaler Consistenz.
	10 „	„	„	40,3.	
	2 „	nachm.	„	40,5.	
	4 „	„	„	40,5.	
	6 „	„	„	40,9.	
	7 „	„	„	40,8.	
	11 „	„	„	41.	

21. Februar.	8 Uhr	morgens	40,5.	Derselbe allgemeine Zustand. Frisst noch immer nicht.
	3 „	nachm.	41.	Durchfall.
	5 „	30 Min.	40,6.	Frisst nicht. Koth weich. Grosser Durst.
	7 „	abends	41.	
22. Februar.	8 „	morgens	40,7.	Das Thier frass sehr wenig und ist sehr niedergeschlagen.
	10 „	„	40,8.	
	12 „	„	40,8.	
	2 „	nachm.	40,8.	
	4 „	„	41.	
	8 „	abends	40,9.	
23. Februar.	8 „	morgens	40,5.	Das Thier ist munterer, frisst mit besserem Appetit. An der Einspritzungsstelle Haut necrotisch.
	3 „	nachm.	40.	
	8 „	abends	39,8.	
24. Februar.	8 „	morgens	39,6.	Das Kaninchen erholt sich.
	3 „	nachm.	40.	
	8 „	abends	40,3.	
25. Februar.	8 „	morgens	40,2.	
	12 „	„	39,3.	
	8 „	abends	39,9.	Das Thier ist vollkommen hergestellt.

Am 26. Februar fiel die Haut an der Einspritzungsstelle ab. Die Wunde heilte hierauf zu.

Versuch 82. Am 19. Februar wurden 20 Tropfen Carbolsäure mit ℥j Wasser gemischt und zusammen so lange gekocht, bis ℥iii zurückblieben. Diese Menge wurde nun einem grossen, 1300 Gramm schweren Kaninchen unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuch war die Temperatur 39,3°. Der Versuch geschah 3 Uhr nachm. und hatte zum Zwecke, die Wirkung der Carbolsäure in derselben Menge, wie im vorigen Versuche, zu beobachten.

Resultat. Gleich nach der Injektion erfolgten starke Krämpfe, Episthotonus und vollständiger Verlust der Empfindlichkeit, dieses dauerte bis 6 Uhr. Die Temperatur sank in dieser Zeit auf 37,2°.

6 Uhr. Temp. 36°. Das Thier erhob sich, konnte aber nicht stehen; die Empfindlichkeit, obwohl wiedergekehrt, ist noch immer abgestumpft.

7 Uhr. Temp. 34,7. Das Thier versucht aufzustehen, es gelingt ihm jedoch nicht. Empfindlichkeit abgestumpft. Respiration erschwert.

9 Uhr abends. Temp. 34,7. Das Kaninchen macht einige Schritte und fällt nieder; kann nicht aufstehen.

20. Februar. 7 Uhr morg. Temp. 34,3. Liegt auf einer Stelle, ohne sich aufrichten zu können. Empfindlichkeit abgestumpft.

8 Uhr morg. Temp. 33,3. Derselbe Zustand.

9 Uhr morg. Temp. 32,5.

10 Uhr morg. Temp. 31.4. Aus dem After fliesst eine schwarze, dicke Flüssigkeit.

10 Uhr 15 Min. Tod.

Die Section erwies starke Hyperämie des Gehirns, der Leber, Nieren und der Schleimhaut des ganzen Darmkanals.

Beide Versuche constatirten, dass die Wirkung der dem Gemische beigemengten Carbolsäure von kurzer Dauer war; die nachfolgenden Intoxikationserscheinungen gehörten unbestritten dem putriden Stoffe an. Es ist aus anderen Versuchen bekannt, dass die Carbolsäure die Herzthätigkeit und zugleich die Temperatur herabsetzt. Die Verminderung der Wirkung der Carbolsäure in diesen Versuchen lässt sich nur durch die Vereinigung derselben mit den Albuminaten der putriden Substanz erklären. Ich muss noch hinzufügen, dass bei 3 Kaninchen, welchen $\overline{3}\beta$ fauliger Flüssigkeit mit Zusatz von 6 Tropfen Carbolsäure unter die Haut gespritzt wurde, der Tod durch putride Infektion eintrat, ungeachtet dessen, dass die faulige Flüssigkeit, wie ich es in Gegenwart mehrerer Personen demonstrirt habe, gar keine mikroskopische lebende Elemente enthielt.

In allen diesen Versuchen hat die putride Substanz ihre Wirkung geäussert, trotzdem dass sie absolut keine Spur von lebenden mikroskopischen Organismen enthalten hat. Im Versuch 77 war diese Wirkung sehr schwach ausgesprochen und hatte, wie wir es noch sehen werden, nicht das Charakteristische der putriden Infektion an sich; in diesem Versuche aber enthielt die filtrirte Flüssigkeit einen höchst minimalen Theil des Giftes. Die putride Infektion hingegen in den anderen Versuchen darf keinem Zweifel unterworfen werden.

Wenn einerseits nur eine gesunde Kritik die Wahrheit entdecken kann, so muss andererseits auch der Skeptizismus seine Grenzen haben. Ich glaube daher, mich auf die Resultate der angeführten Versuche stützend, ohne Fehl und gemeinschaftlich mit Prof. Bergmann schliessen zu können, dass das putride Gift nicht wie ein Ferment wirke. Es fragt sich nun, wie diese Fälle zu erklären seien, in welchen ziemlich kleine Mengen vom Blute eines durch putride Stoffe angesteckten Thieres diese Infektion bei einem anderen hervorrufen konnte? Um diese Frage lösen zu können, musste man sich zuerst überzeugen, ob nicht Intoxikation auch dort stattfinde, wo das zum Versuch gebrauchte Blut einem durch andere Gifte getödteten Thiere entnommen, oder dessen Blut auf

irgend eine andere Weise in seinen Bestandtheilen modificirt war. Zu diesem Behuf sind folgende Versuche angestellt worden.

Versuch 83. Den 14. November wurde einem gesunden Pferde ʒvj Blut aus der Halsvene gelassen, darauf dasselbe mit ʒij flüssigen Ammoniaks versetzt, und dieses Gemisch nach tüchtigem Umschütteln filtrirt. Das Blut war dick, rothbraun, gerann nicht an der Luft. Unter dem Mikroskop war darin eine kaum bemerkbare Anzahl rother Blutkörperchen von unregelmässiger Gestalt sichtbar. ʒvj dieses, bis auf 40° C. erwärmten Blutes wurden einem grossen, gesunden Hofhunde in die linke Halsvene eingespritzt. Eine gleiche Quantität Blutes liess man vor dem Versuche aus derselben Vene dieses Hundes heraus. Das eingespritzte Blut hatte einen kaum bemerkbaren Ammoniakalgeruch. Temperatur vor dem Versuche 39,2°. Der Versuch geschah um 10 Uhr 30 Minuten morgens.

Resultat. Nach der Operation hatte der Hund flüssige Darmentleerungen, war übrigens ganz munter, sprang frei von dem Operationstisch und lief im Zimmer umher.

11 Uhr 30 Min. Temperatur 40,1°. Das Thier liegt, ist missgestimmt.

12 Uhr 30 Min. Temperatur 40°. Respiration beschleunigt, Apathie. Darmentleerungen flüssig und dunkel.

2 Uhr nachm. Temp. 40,9°. Derselbe Zustand.

3 „ „ „ 41,6°. Der Hund ist sehr missgestimmt und apathisch.

4 Uhr nachm. Temp. 41. Er frass ein Stück Brod.

5 „ Temp. 40,6. Er frisst Brod mit grösserem Appetite.

6 „ „ 40°. Er ist wieder ganz munter.

7 „ „ 37,5°. Er frass ein Pfd. Brod.

9 „ „ 39,2°.

Folgenden Tages war das Thier ganz gesund. An der Injektionsstelle trat Eiterung ein.

Versuch 84. Den 14. November spritzte ich einem anderen, gleich grossen, gesunden und kräftigen Hofhunde ʒvj desselben Blutes in die linke Halsvene. Die Temperatur dieses Hundes war vor dem Versuche 39,1°. Die Injektion geschah um 11 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. Nach der Einspritzung war die Temperatur 38,6°. Der Hund ist missgestimmt, liegt in einem dunkeln Winkel des Zimmers und steht ungern auf.

12 Uhr 30 Min. Temp. 40,5°. Er zittert stark.

1 Uhr nachm. Temp. 41°. Er ist sehr missgestimmt und schwach; Appetitlosigkeit.

2 Uhr Temp. 41,3°.
4 „ „ 41,2°. } Allgemeiner Zustand — derselbe.
5 „ Temp. 40,9°.
6 „ 30 Min. Temp. 40,6°.
8 „ 30 „ „ 40,4°. } Das Thier ist missgestimmt, frisst Nichts. Keine Darmentleerungen.
10 „ „ 40,6°.

Am folgenden Tage hatte der Hund sich völlig erholt.

Versuch 85. Am 2. Februar 1870 wurde einem gesunden mittleren Hunde 3jv defibrinirten und gefrorenen Blutes eines gesunden Pferdes in die linke Halsvene gespritzt. Das Blut wurde vor dem Versuche bis auf 30° C. erwärmt, stellte eine dicke, lackartige, ziegelfarbene Flüssigkeit dar und sonderte rasch Hämoglobinkrystalle aus. Die Temperatur des Hundes war vor dem Versuch 39°. Die Einspritzung geschah um 10 Uhr 15 Min. morgens. Vor der Operation liess man nahezu ebenso viel Blut aus der Halsvene heraus.*)

Resultat. Bald nach der Injektion wurde der Hund missgestimmt und schläfrig. 10 Uhr 45 Min. Temp. 39,8°.

11 Uhr 15 Min. Temp. 39,6°. } Der Hund schläft sogar bei Einführung des Thermometers in den After.
12 „ 15 „ „ 39,6°.
12 „ 45 „ „ 40,2°. Er ist munterer, frisst Fleisch und Brod mit Appetit.
1 Uhr 15 Min. nachm. Temp. 40,7°.
1 „ 45 „ „ „ 40,5°. Er ist munter.
2 „ 15 „ „ „ 40,4°. } Er hat sich vollkommen erholt.
2 „ 45 „ „ „ 40,1°.
3 „ „ „ 40°.
4 „ „ „ 39,2°.
5 „ „ „ 39,5°.
6 Uhr Temp. 39,2°.
7 „ „ 39,5°.
8 „ „ 39,4°.
9 „ „ 39°.

Den 3. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39,2°. Der Hund völlig genesen.

Versuch 86. Den 15. Februar wurde einem mittelgrossen, 9250

*) Dieser Versuch ist einer ganzen Reihe von Untersuchungen über die Wirkung der Kälte entnommen, welche in meinem Laboratorium von Stud. med. W. Popow ausgeführt worden sind. Da seine Arbeit bereits im Drucke erschienen ist, so beschränke ich mich hier nur auf die Hinweisung auf diesen Versuch. Ich muss hinzufügen, dass mehrere andere derartige Versuche dieselben Resultate hatten.

Gramm schweren Hunde ℥j Blut eines, mit Strychnin vergifteten Hundes (demselben führte man eine Strychninlösung von 2 Gran auf ℥ß Wasser unter die Haut) eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur dieses Hundes 39,1°. Die Einspritzung geschah um 12 Uhr mittags.

Resultat. Während des Einspritzens schrie der Hund 2 mal laut auf und athmete sehr schwer und schnell. Pupille verkleinert. Nach 5 Minuten erholte er sich und ging frei umher. Temp. 39,5°.

12 Uhr 30 Min.	Temp. 40°.	Appetitlosigkeit. Das Thier liegt, ist missgestimmt.	
2 „ nachm.	„ 40°.		
3 „ „	„ 39,7°.	Es ist munterer, frass 1 Pf. Fleisch.	
4 „ „	„ 39,5°.		
5 „ „	„ 39,2°.	Es frass ungefähr ½ Pf. Fleisch.	
6 „ „	„ 39°.		
10 „ „	„ 38,6°.	Es ist froh und munter.	

Den 16. Februar morg. Temp. 38,8°. Es ist vollkommen gesund.

Versuch 87. Den 18. Februar wurde ein 10500 Gramm schwerer Hund mit Strychnin vergiftet (durch eine subcutane Einspritzung von ℥jv einer Lösung von 3 Gran Strychnin auf ℥jß Wasser). ℥jv einer Lösung des, bald nach dem Tode von diesem Hunde entnommenen und mit ℥jv Wasser vermischten Blutes wurden in die v. jugul. eines 9600 Gramm wiegenden Hundes eingeführt. Der Versuch geschah um 9 Uhr morgens. Temperatur vor dem Versuche 39,3°.

Resultat. Während des Einspritzens erfolgten schon starke Krämpfe und darauf 2 Minuten dauernder Episthotonus, unwillkürliche Koth- und Harnentleerung. Gleich darauf begannen klonische Zuckungen der Extremitäten, welche 5 Min. anhielten. Temp. 40°.

Nach 7 Minuten stand der Hund auf, konnte aber noch nicht gehen.

Nach 10 Minuten fing er an zu gehen, doch geschah dieses schwankend und mit gespreitztem Hinterkörper.

15 Minuten später. Der Gang ist vollkommen frei. Der Hund ist etwas apathisch und gegen Liebkosungen unempfindlich.

9 Uhr 30 Min. Temperatur 41°. Er liegt in einem dunkeln Winkel. Kein Appetit.

10 Uhr 30 Min. Temperatur 40,4°. Durchfall, Appetitlosigkeit, Apathie.

11 Uhr 30 Min. Temperatur 40°.

4 „ nachm.	„ 40,2°.	Kein Appetit.
5 „ „	„ 39,7°.	Das Thier frass etwa ½ Pf. Fleisch.

8 Uhr Temp. 39,7°. Es frass ein Stück Fleisch.
9 „ „ 39,9°.

Den 19. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39,1°. Es frass mit grösserem Appetite und ist vollkommen munter.

9 Uhr morg. Temp. 39,3°.
1 „ nachm. „ 39,3°. } Der Hund ist vollkommen genesen.
7 „ „ „ 39,1°.

Versuch 88. Den 18. Februar spritzte ich 3v Blutes, einem Hunde entnommen, welcher durch 2 Gramm in die Vene eingeführten Schwefelammoniums vergiftet worden war, in die linke Jugularvene eines gesunden, 9820 Gramm wiegenden Hundes. Eine gleiche Menge Blutes wurde demselben vor dem Versuche entzogen. Derselbe geschah um 9 Uhr morgens. Temperatur vor dem Versuche 39,7°.

Resultat. Ausser einer leichten Unruhe und erschwerten Respiration während des Einspritzens waren nach dem Versuche keine krankhaften Erscheinungen wahrzunehmen. Temp. gleich darauf 39,7°.

10 Uhr morg. Temp. 39,7°. } Der Hund ist missgestimmt, hat
11 „ „ „ 39,7°. } keinen Appetit.

3 Uhr nachm. Temp. 40,7°.
5 „ „ „ 40,7°. } Er ist apathisch, frisst nicht, liegt
8 „ „ „ 40°. } beständig auf einer Stelle.
9 „ „ „ 41,4°.

Den 19. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 40,1°. } Er ist munterer, frisst besser.
9 „ „ „ 39,7°. } Bewegungen sind frei.

1 Uhr nachm. Temp. 40,2°.
5 „ „ „ 39,7°. } Das Thier ist munter, frisst gut.
7 „ „ „ 39,9°.

Folgenden Tages (20. Feb.) war der Hund ganz gesund.

Versuch 89. Den 15. Februar wurde einem mittelgrossen, 8980 Gramm wiegenden Hunde 3x Blut eines, mit Schwefelammonium vergifteten Hundes (1 Gramm Schwefelammonium war in die v. saphen. dextra eingeführt) in die Jugularvene gespritzt. Vor dem Versuche Temperatur 39,4°. Derselbe geschah um 11 Uhr morgens.

Resultat. Nach der Einspritzung wurden, ausser einer deutlichen Apathie, keine besondern Erscheinungen beobachtet.

11 Uhr 30 Min. morg. Temp. 39,9°.
12 „ 30 „ „ „ 40,1°. } Der Hund ist missgestimmt.
1 „ 30 „ „ „ 40,7°. } Er frass etwa 1 Pfd. Fleisch.
2 „ 30 „ „ „ 40°. } trank wenig.
3 „ 30 „ „ „ 39,3°.

5 Uhr nachm. Temp. 39,3°. Durchfall.
6 „ „ „ 39,3°. } Das Thier ist noch immer missgestimmt; flüssige Darmentleerungen traten nicht mehr ein.
10 „ „ „ 39°. }

Den 16. Februar 8 Uhr morg. Temperatur 39,1°. Der Hund ist munterer.

Im Laufe des Tages erholte er sich und war den 17. Februar ganz gesund.

Versuch 90. Den 26. Februar führte ich einem gesunden, 1020 Gramm schweren Kaninchen 1 Gramm von dem Blute eines Thieres, welches in Folge einer Einspritzung von 3jv gefrorenen und aufgethauten Blutes in die Jugularvene gefallen war, unter die Haut ein. Vor dem Versuche Temperatur 39,1°. Derselbe geschah um 3 Uhr 30 Minuten nachmittags.

Resultat. 4 Uhr nachm. Temp. 39,3°.
5 „ „ „ 39,7°. } Das Kaninchen ist missgestimmt. Appetit träge.
6 „ „ „ 39,3°.
9 „ „ „ 39,4°.

Den 27. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39,4°.
12 „ „ „ 39,8°.

Um 3 Uhr nachm. war das Thier verendet.

Die Section des, in der Kälte aufbewahrten Cadavers fand am Morgen des folgenden Tages 8 Uhr Statt und ergab Folgendes:

Lungen blass, an den Rändern emphysematös aufgetrieben. Herz mit schwarzem, eine Menge unbeweglicher Stäbchen enthaltendem Blute gefüllt. Keine Ekchymosen. Herzmuskel trübe und körnig gefüllt. Leber und Nieren stark hyperämisch; deren Zellen vollkommen zerfallen. Magenschleimhaut blass; die des Dünndarmes stark hyperämisch nnd gelockert, besonders in der Nähe der Peyer'schen Drüsen. Der ganze Dünndarm enthält eine dichte, rothe, blutige Masse. In der Leber nnd den Nieren eine Menge bewegungsfreier Stäbchen. Milz blutleer. Gehirn blass und ein wenig ödematös.

Versuch 91. Den 25. Februar wurde einem gesunden, 1080 Gramm wiegenden Kaninchen 5 Gramm von dem Blute eines gesunden Hundes unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuch Temp. 40,1°. Der Versuch geschah um 8 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 9 Uhr 30 Min. Temp. 40°.
11 „ 30 „ „ 40,3°. } Ausser einer unbedeutenden Temperaturerhöhung zeigte sich nichts Krankhaftes.
2 „ 30 „ „ 40,3°.
4 „ „ „ 40,3°.
6 „ „ „ 40,5°.
8 „ „ * 40,5°.

Den 26. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39,9°.
12 Uhr morg. Temp. 39°.

Versuch 92. Den 28. Februar spritzte ich nun demselben Kaninchen 1 Gramm von dem Blute eines, mit Schwefelammonium vergifteten Hundes unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 39,6°. Derselbe geschah um 12 Uhr mittags.

Resultat. 1 Uhr nachm. Temp. 39,6°.
2 „ „ „ 40,6°.
3 „ „ „ 40,9°.
4 „ „ „ 41°.
5 „ „ „ 40,5°.
6 „ „ „ 40,1°.
7 „ „ „ 40°.
8 „ „ „ 39,9°.

Den ganzen Tag hindurch war das Kaninchen missgestimmt; frass wenig.

Den 1. März 8 Uhr Temp. 40°.
9 „ „ 40,9°.
10 „ „ 41,4°.
12 „ „ 41,4°.
4 „ nachm. „ 41,7°.
6 „ „ „ 41,9°.
9 „ „ „ 41,5°.

Während des Tages war es niedergeschlagen und frass Nichts.

Den 2. März 8 Uhr Temp. 41,5°.
12 „ „ 42,7°.
5 „ nachm. Temp. 42,1°.
9 „ „ „ 42,7°. In der Nacht war das Kaninchen verendet.

Die Section fand am Morgen folgenden Tages Statt. In der Brusthöhle eine ziemlich bedeutende Menge gefärbten Transsudates. Lungen emphysematös aufgetrieben, an den Rändern einige hämorrhagische Flecke. Im rechten Herzventrikel ein grosses, weissliches Gerinnsel. Herzmuskel ein wenig trübe. Endocardium normal. Leber hyperämisch. Deren Zellen mit grossen Fetttropfen angefüllt. Nieren ein wenig hyperämisch. Das Epithel derselben in fettigem Zerfalle. Milz vergrössert und locker. Die Schleimhaut des Dünndarmes stark hyperämisch. Sein Inhalt ist röthlich und enthält eine Menge epithelialer und lymphoider Zellen. Gehirn blass und ödematös.

Versuch 93. Den 28. Februar brachte ich einem gesunden, 1030 Gramm schweren Kaninchen $\frac{1}{2}$ Gramm von dem Blute des, im vorigen Versuche angewandten Kaninchens unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 39,5°. Derselbe geschah um 8 Uhr morgens.

Resultat.	9	Uhr	morg.	Temp. 39,5°.	
	10	„	„	„ 39,8°.	
	11	„	„	„ 40,8°.	
	12	„	„	„ 40,9°.	
	1	„	nachm.	„ 41,5°.	
	2	„	„	„ 41,5°.	
	3	„	„	„ 41,5°.	Appetitlosigkeit, Apathie.
	4	„	„	„ 41,3°.	
	5	„	„	„ 41,2°.	
	6	„	„	„ 41,1°.	
	7	„	„	„ 41,1°.	
	9	„	„	„ 41,6°.	
Den 1. März.	8	„	morg.	„ 41,6°.	
	9	„	„	„ 41,3°.	
	10	„	„	„ 41,2°.	
	12	„	„	„ 42°.	Allgemeiner Zustand — derselbe.
	2	„	nachm.	„ 42°.	
	4	„	„	„ 41,3°.	
	6	„	„	„ 41,7°.	
	9	„	„	„ 41,7°.	
Den 2. März.	8	„	morg.	„ 41,5°.	
	12	„	„	„ 41,5°.	
	4	„	nachm.	„ 41,7°.	
	9	„	„	„ 41,5.	Nachts erfolgte der Tod.

Die, am folgenden Tage unternommene Section erwies Folgendes: In der Brusthöhle bedeutender Erguss einer röthlichen, klaren Flüssigkeit. Die unteren Theile beider Lungen ödematös, keine Flecke. In beiden Herzventrikeln grosse, weissliche, weit in die Gefässe hineinragende Gerinnsel. Herzmuskel körnig. In der Bauchhöhle ein bedeutendes Transsudat. Muskatleber; deren Zellen mit Körnern gefüllt. Nieren fast blutleer, ihr Epithel vollkommen zerfallen. Milz vergrössert und stark hyperämisch; die lymphoiden Körper mit Körnern gefüllt. Die Darmschleimhaut blass und locker. Gehirn blass und sehr saftig.

Versuch 94. Den 1. März spritzte ich einem gesunden, 1120 Gramm schweren Kaninchen 1 Gramm von dem Blute eines gesunden Hundes unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 40°. Derselbe geschah um 9 Uhr morgens.

Resultat. 10 Uhr morg. Temp. 39,8°.
11 „ „ „ 40,2°.
12 „ „ „ 40,6°.
1 „ nachm. „ 40,7°.
2 „ „ „ 40,4°.
3 „ „ „ 40,5°.
4 „ „ „ 40,2°.
6 „ „ „ 40,8°.
9 „ „ „ 40,7°.

Den ganzen Tag hindurch frass das Kaninchen wenig und war missgestimmt.

Den 2. März:

8 Uhr morg. Temp. 40,8°.
3 „ nachm. „ 40,7°.
4 „ „ „ 41,4°.
5 „ „ „ 41,2°.
6 „ „ „ 41°.
8 „ „ „ 41°.
9 „ „ „ 40,9°.

Um 3 Uhr nachm. führte man dem Thiere unter die Haut 1 Gramm Blut eines Hundes, welcher in Folge einer Injektion von 3jj kohlensauren Ammoniaks in die Jugularvene vergiftet worden war. Während des Tages war das Thier niedergeschlagen und frass wenig.

Den 3. März. 8 Uhr morg. Temp. 40,5°.
12 „ „ „ 39,6°.
3 „ nachm. „ 38,4°.
4 „ „ „ 36,5°.
6 „ „ Tod.

Die am folgenden Tage 8 Uhr morgens unternommene Section constatirte folgende Veränderungen: Lungen ödematös. Im Herzen grosse, weisse Gerinnsel. Dessen Muskelfasern trübe. In der Bauchhöhle ein nicht bedeutender Wassererguss. Die Dünndarmschleimhaut stark hyperämisch, aufgequollen und mit einer dicken, graufarbenen Masse bedeckt, welche viel lymphoide Körper und fettig zerfallene Epithelialzellen enthielt. Leber und Nieren stark hyperämisch; deren Zellen in fettigem Zerfalle begriffen. Milz fast blutleer und eingefallen. Die Häute des grossen Gehirns, die seitlichen Geflechte und die gestreiften Körper mit Blut injicirt. In den Gehirnventrikeln ein nicht grosser Wassererguss.

Diese Versuche bewiesen nun, dass kleine Mengen Blutes von, durch giftige Stoffe gefallenen Thieren, oder auch eines, in seiner Zusammensetzung veränderten Blutes, in die Vene oder subcutan eingespritzt, nicht allein Fieber, sondern auch den Tod hervorrufen können. Jedoch kann in allen diesen Fällen von der Wirkung irgend eines Fermentes nicht die Rede sein.

Um mich nun von der Richtigkeit der, aus meinen Versuchen gezogenen Schlüsse zu überzeugen, wollte ich noch die Wirkung des

Wassers bei der Einführung sowohl in eine Vene, als auch unter die Haut, prüfen. Zu diesem Zwecke wurden folgende Versuche angestellt.

Versuch 95. Den 19. Februar spritzte ich einem gesunden, 1260 Gramm wiegenden Kaninchen 10 Gramm destil. Wassers von gewöhnlicher Zimmertemperatur unter die Haut ein. Vor dem Versuche war die höchste Temperatur im After 40°. Der Versuch geschah um 10 Uhr morgens.

Resultat. 11 Uhr morg. Temp. 40°.
1 „ nachm. „ 40°.
2 „ „ „ 40,3°.
3 „ „ „ 40,8°.
5 „ „ „ 40,9°.
7 „ „ „ 40,1°.
9 „ „ „ 40,4°.

} Während des Tages war das Kaninchen missgestimmt, frass wenig. Ausleerungen normal.

Den 20. Februar 8 Uhr morgens Temperatur 39,8°. Das Thier frass mit Appetit Hafer.

9 Uhr morgens Temperatur 39,1°. Es wurden noch 10 Gramm Wasser unter die Haut gespritzt.

10 Uhr Temp. 39°.
11 „ 30 Min. Temp. 40,5°.
2 „ nachm. „ 40,2°.
4 „ „ „ 40°.
6 „ „ „ 39,7°.
8 „ „ „ 39,7°.
11 „ abends „ 39,8°.

} Appetit gut.

Den 21. Februar 8 Uhr morgens Temperatur 39,3°. Dasselbe.

10 Uhr morgens Temperatur 39,5°. Wiederum spritzte ich 10 Gramm Wasser unter die Haut.

11 Uhr Temp. 39,5°.
12 Uhr Temp. 40,2°.
2 Uhr 30 Min. nachm. Temp. 40,5°.
4 Uhr nachm. Temp. 40°. Es frass mit Appetit Brod.
6 Uhr nachm. Temp. 39,7°.
7 „ „ „ 39,7°.
11 „ abends „ 39,8°.

} Es ist froh und munter.

Den 22. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,0°. Appetit gut.

10 Uhr morg. Temp. 39,0°. Ich spritzte noch 10 Gramm unter die Haut.

12 Uhr morg. Temp 39,7°.
2 „ nachm „ 39,6°.

} Der Koth ist weich; das Thier ein wenig niedergeschlagen.

3 Uhr nachm. Temp. 40°.
4 „ „ „ 40,2°.
5 „ „ „ 40°.
7 „ „ „ 39,7°.

Den 23. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,4°.
3 „ nachm. „ 39,6°. } Es frisst mit Appetit.
8 „ abends „ 39,4°.

Den 24. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,5°.
4 „ nachm. „ 39,6°. } Es ist ganz gesund.
8 „ abends „ 39,8°.

Den 25. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,9°. Es wurden wieder 10 Gramm Wasser unter die Haut gespritzt.

10 Uhr morg. Temp. 40,1°.
11 „ „ „ 41,3°.
2 „ nachm. „ 41,8°.
4 „ „ „ 41,4°. } Kein Appetit, Niedergeschlagenheit.
6 „ „ „ 41°.
8 „ abends „ 40,4°.

Den 26. Febr. 9 Uhr morg. Temp. 40°. Man brachte noch 10 Gramm Wasser unter die Haut.

10 Uhr morg. Temp. 40,4°.
11 „ „ „ 41,4°.
12 „ „ „ 41,3°.
1 „ nachm. „ 41,3°.
2 „ „ „ 41°. } Appetit schlecht.
3 „ „ „ 40,6°.
6 „ „ „ 40,2°.
9 „ abends „ 40,1°.

Den 27. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 40°.
12 „ „ „ 39,9°. } Das Kaninchen frisst gut.
8 „ abends „ 40,2°.

Den 28. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,6°.

Versuch 96. Den 22. Februar führte ich einem grossen, gesunden, 1320 Gramm schweren Kaninchen 10 Gramm destil. Wassers von gewöhnlicher Zimmertemperatur unter die Haut ein. Vor dem Versuche war die höchste Temperatur 39,8°. Derselbe geschah um 10 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 12 Uhr morg. Temp. 40°.
2 „ nachm. „ 40,9°. } An diesem Tage frass das Kaninchen schlecht und war missgestimmt.
4 „ „ „ 40,2°.
7 „ „ „ 39,8°.

Den 23. Febr.	8 Uhr	morg. Temp.	39,6°.	Es frisst besser, ist munterer.
	3 „	nachm. „	40,2°.	
	8 „	abends „	40°.	
Den 24. Febr.	8 „	morg. „	39,4°.	Das Thier ist vollkommen gesund.
	4 „	nachm. „	39,8°.	
	8 „	abends „	39,8°.	

Versuch 97. Den 22. Februar wurde einem grossen, gesunden, 1150 Gramm wiegenden Kaninchen 10 Gramm Wasser unter die Haut eingespritzt. Vor dem Versuche Temperatur 40,1°. Derselbe geschah um 10 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 12 Uhr morg. Temp. 39,9°. Der Koth ist weich. Niedergeschlagenheit, Appetitlosigkeit.

2 Uhr	nachm.	Temp.	40,4°.	Den ganzen Tag hindurch war das Thier missgest., hatte wenig Appetit.
4 „	„	„	40,1°.	
8 „	abends	„	40°.	
Den 23. Febr. 8	Uhr	morg. Temp.	39,8°.	Es ist munterer, frisst gut.
3	„	nachm. „	39,7°.	
8	„	abends „	40°.	
Den 24. Febr. 8	Uhr	morg. Temp.	39,7°.	Das Kaninchen ist ganz gesund.
4	„	nachm. „	39,9°.	
8	„	abends „	39,7°.	
Den 25. Febr. 8	Uhr	morg. Temp.	39,7°.	Es wurden noch 10 Gramm Wasser unter die Haut gespritzt. Appetit gering; Niedergeschlagenheit.
9	„	„ „	40,1°.	
11	„	„ „	40,6°.	
2	„	nachm. „	40,5°.	
4	„	„ „	40,3°.	
6	„	„ „	40,1°.	
8	„	abends „	40°.	

Den 26. Februar 8 Uhr morgens Temperatur 40,2°. Es wurden 2 Gramm Wasser unter die Haut eingespritzt.

10 Uhr	morg.	Temp.	40,8°.	Das Kaninchen frass schlecht.
11 „	„	„	41,2°.	
12 „	„	„	40,8°.	
1 „	nachm.	„	40,3°.	
2 „	„	„	40,2°.	
3 „	„	„	40,2°.	
6 „	„	„	40,7°.	
9 „	abends	„	40,5°.	

Den 27. Februar 8 Uhr morgens Temperatur 41°. An der Injektionsstelle bildete sich eine grosse Geschwulst.

Das Thier ist niedergeschlagen, frisst nicht.

12 Uhr morg. Temp. 40,4°.
8 „ abends „ 41,2°. } Derselbe allgemeine Zustand.

Den 28. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 40,5°.
2 „ nachm. „ 40,3°.
8 „ abends „ 40,6°. Der Appetit hat sich ein wenig eingestellt.

Den 1. März 8 Uhr morg. Temp. 40,7°.
1 „ nachm. „ 40,9°.
6 „ „ „ 40,6°. } An der Stelle der Geschwulst entstand ein Abscess. Völliger Appetitverlust.

Den 2. März 8 „ morg. „ 40,3°.
1 „ nachm. „ 40,8°.
6 „ „ „ 40,7°.
9 „ abends „ 41°. } Das Thier frisst noch immer schlecht.

Den 3. März 8 „ morg. „ 40,4°.
12 „ „ „ 41,1°.
8 „ abends „ 41,2°. Dasselbe.

Den 4. März 8 „ morg. „ 40,8°.
3 „ nachm. „ 40,5°.
6 „ „ „ 40,5°.
10 „ abends „ 40,3°. } Grösserer Appetit.

Den 5. März 8 „ morg. „ 40,1°. Das Kaninchen ist genesen.

Versuch 98. Den 25. Februar führte ich einem gesunden, 1120 Gramm schweren Kaninchen 5 Gramm Wasser unter die Haut ein. Vor dem Versuche Temperatur 39,5°. Die Einspritzung geschah um 8 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 9 Uhr 30 Min. Temp. 40,2°.
11 „ 30 „ „ 40°.
2 „ nachm. „ 41°.
4 „ „ „ 40,8°.
6 „ „ „ 40,5°.
8 „ abends „ 40,5°. } Apathie; Appetit geringer, als gewöhnlich. Der Koth war weich.

Den 26. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39,5°. Das Kaninchen ist munterer, frisst gut.

9 Uhr morgens wurden noch 2 Gramm Wasser unter die Haut eingespritzt.

10 Uhr morg. Temp. 40,5°.
11 „ „ „ 41,2°.
12 „ „ „ 41,1°.
1 „ nachm. „ 41,4°.
2 „ „ „ 41,2°.
3 „ „ „ 40,8°.
6 „ „ „ 40,7°.
9 „ abends „ 41.

Während des Tages war das Kaninchen missgestimmt, frass wenig. Der Koth war weich.

Den 27. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 40,2°.
12 „ „ „ 40,2°.
8 „ abends „ 39,8.

Es ist munterer, hat Appetit. Koth von normaler Consistenz.

Den 28. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,5°. Das Thier ist vollkommen munter.

Versuch 99. Den 26. Februar spritzte ich einem, 14400 Gramm schweren Hofhunde ʒxij destil. Wasser in die Jugularvene. Vor der Einspritzung liess ich ebenso viel Blut aus dieser Vene heraus; Temperatur 38,5°. Die Injektion geschah um 9 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 10 Uhr morg. Temp. 39,6°. Der Hund zittert, ist missgestimmt.

11 Uhr morg. Temp. 40°.
12 „ „ „ 39,8°.
1 „ nachm. „ 39,9°.
2 „ „ „ 39,3°.
6 „ „ „ 39,4°.
9 „ abends „ 40.

Den ganzen Tag hindurch war der Hund missgestimmt, lag in einem dunkeln Winkel und frass nicht.

Den 27. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,6°.
12 „ „ „ 39,4°.
8 „ „ „ 39°.

Er wurde munterer und frass mit Appetit.

Den 28. Februar 8 Uhr morg. Temp. 38.5°. Das Thier ist vollkommen gesund.

Versuch 100. Den 26. Februar spritzte ich dem, im Versuche 89 gebrauchten, 19700 Gramm schweren Hunde ʒjv Wasser in die Jugularvene. Vor dem Versuche entzog ich dieser Vene ebenso viel Blut; Temperatur 38,8°. Der Versuch geschah um 9 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. 10 Uhr morg. Temp. 40°.
11 „ „ „ 39,5°.
12 „ „ „ 39,5°.
1 „ nachm. „ 39,6°.
2 „ „ „ 39,5°.
6 „ „ „ 39,8°.
9 „ abends „ 39,5°.

Das Thier hatte guten Appetit und war ziemlich munter.

Den 27. Febr.	8	Uhr	morg. Temp.	39,2°.	Keine Krankheitserscheinungen am Hunde bemerkbar.
	12	„	„ „	39.	
	8	„	abends „	39,6.	

Den 28. Februar 8 Uhr morgens Temperatur 39,2°. Der Hund ist vollkommen gesund.

Versuch 101. Am 8. März spritzte ich einem 1200 Gramm schweren Kaninchen 5 Gramm Wasser unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 39,3°. Derselbe geschah um 9 Uhr 30 Minuten morgens.

Resultat.	10	Uhr	morg. Temp.	39,5°.	Das Thier war niedergeschlagen. frass wenig.
	10	„	30 M. „	39,5°.	
	11	„	30 M. „	40,2.	
	12	„	30 M. „	40,5.	
	2	„	nachm. „	40,4.	
	3	„	„ „	39,8.	
	5	„	„ „	39,5.	
	8	„	abends „	39,8.	
Den 9. März	8	Uhr	morg. Temp.	39,5°.	Es ist munterer. frisst besser.
	3	„	nachm. „	39,7.	
	9	„	abends „	39.7.	

Den 10. März 8 Uhr morgens Temp. 39.2°. Das Kaninchen hat sich völlig erholt.

Versuch 102. Den 8. März brachte ich einem Hunde 5v Wasser unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 39°. Derselbe geschah um 10 Uhr morgens.

Resultat.	11	Uhr	morg. Temp.	39,5°.	Der Hund ein wenig missgestimmt; Appetit verringert.
	12	„	„ „	40.	
	2	„	nachm. „	40,1.	
	3	„	„ „	39,5.	Er frass mit Appetit Brod und Fleisch, wurde munterer.
	5	„	„ „	39,8.	
	8	„	abends „	39,7.	
Den 9. März	8	„	morg. „	39,2°.	Das Thier ist ganz gesund.
	3	„	nachm. „	38,8.	
	9	„	abends „	38.9.	

Versuch 103. Den 8. März wurde einem Hunde 5v Wasser von Zimmertemperatur in die linke Jugularvene eingespritzt. Vor dem Versuche wurde aus dieser Vene eine gleiche Quantität Blut entzogen. Temperatur im Mastdarme 38,5°. Der Versuch geschah um 9 Uhr 30 Minuten morgens.

Resultat.	10 Uhr	morg.	Temp.	39°.	Niedergeschlagenheit; Appetit sehr gering.
	10 „	30 M.	„	39°.	
	11 „	30 M.	„	39.	
	12 „	30 M.	„	39,5.	
	2 „	nachm.	„	39,2°.	Abends frass der Hund ungefähr ½ Pfd. Fleisch.
	3 „	„	„	38,7.	
	5 „	„	„	38,7.	
	8 „	abends	„	40,1.	
Den 9. März	8 „	morg.	„	39,5°.	Das Thier ist munterer, frisst mit Appetit.
	3 „	nachm.	„	39,8.	
	8 „	abends	„	39,5.	

Den 10. März 8 Uhr morgens Temperatur 38,9°. Heute ist der Hund völlig hergestellt.

Versuch 104. Den 10. März führte ich einem mittelgrossen, 9238 Gramm schweren Hunde ʒjv Wasser unter die Haut ein. Vor dem Versuche Temperatur 38,8°. Derselbe geschah um 2 Uhr 30 Min. nachmittags.

Resultat.	3 Uhr	30 Min.	Temp.	39°.	An diesem Tage waren bei dem Hunde, ausser Temperaturerhöhung, keine besondern Krankheitserscheinungen bemerkbar.
	4 „		„	39,4.	
	5 „		„	39,5.	
	7 „	abends	„	40,3.	
	9 „	„	„	38,8.	

Den 11. März 8 Uhr morgens Temperatur 39°.

12 Uhr morgens Temperatur 38,5.

8 Uhr abends Temperatur 38,2. Das Thier äusserte keine Krankheitssymptome.*)

Versuch 105. Den 11. März wurde einem gesunden, 2200 Gramm schweren Kaninchen 10 Gramm Wasser unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche Temp. 38,4°. Derselbe geschah um 9 Uhr morgens.

Resultat.	10 Uhr	morg.	Temp.	38,7°.	Appetit geringer.
	11 „	„	„	39,4.	
	12 „	„	„	39,5.	
	1 „	nachm.	„	39,2.	
	3 „	„	„	39.	
	9 „	abends	„	38,6.	

Den 12. März 8 Uhr morgens Temperatur 38,1°. Nun spritzte ich noch 15 Gramm Wasser unter die Haut.

*) Dergleichen Injektionen in die Vene sowohl, als subcutan bei Hunden, sind von mir zu wiederholten Malen vorgenommen worden. Die Notizen hierüber sind mir leider abhanden gekommen, doch kann ich versichern, dass die Resultate derselben mit denen der früheren Versuche vollkommen übereinstimmen.

10 Uhr morg. Temp. 38,7°.
12 „ „ „ 38,8.
1 „ nachm. „ 39.
3 „ „ „ 39.
9 „ abends „ 39,1.

Den 13. März 8 Uhr morg. Temp. 39,7°.
11 „ „ „ 39,5.
1 „ nachm. „ 39,8.
2 „ „ „ 39,7.
5 „ „ „ 39,2.
7 „ abends „ 39,5.
9 „ „ „ 39,7.

} Das Thier frisst mit Appetit.

Den 14. März 8 Uhr morg. Temp. 39,4°.

Versuch 106. Den 11. März wurde einem gesunden, 1750 Gramm wiegenden Kaninchen 10 Gramm Wasser unter die Haut eingeführt. Vor dem Versuche Temperatur im Mastdarme 39°. Derselbe geschah um 9 Uhr morgens.

Resultat. 10 Uhr morg. Temp. 39,5°.
11 „ 30 M. „ 39,9.
1 „ 30 M. „ 39,5.
3 „ 30 M. „ 39,8.
9 „ abends „ 39,1.

} An diesem Tage frass das Kaninchen weniger, als gewöhnlich.

Den 12. März 8 Uhr morg. Temp. 39,3°.
12 „ „ „ 39.
8 „ abends „ 39,4.
Den 13. März 8 „ morg. „ 39,1°.
12 „ „ „ 39,6.
1 „ nachm. „ 40,4.
5 „ „ „ 40,1.
7 „ abends „ 40,2.
9 „ „ „ 40,1.
Den 14. März 8 „ morg. „ 38,9. Das Thier ist ganz gesund.

Versuch 107. Den 17. März wurde einem gesunden, 1750 Gramm schweren Kaninchen 10 Gramm Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche Temp. 40° C. Derselbe geschah um 10 Uhr morgens.

Resultat.	11	Uhr	morg. Temp.	40,9°.	Das Thier ist niedergeschlagen, frisst nicht.
	12	„	„ „	41,1.	
	12	„	30 M. „	41,2.	
	1	„	nachm. „	41,4.	
	2	„	„ „	41,6.	
	3	„	„ „	42,1.	
	4	„	„ „	41,9.	
	5	„	„ „	41,5.	
	7	„	abends „	40,9.	
	9	„	„ „	40,5.	
Den 18. März	8	Uhr	morg. Temp.	40,1°.	Das Kaninchen hat sich ganz erholt.
	12	„	„ „	40.	
	8	„	abends „	40,2.	

Versuch 108. Den 17. März wurde einem, 2200 Gramm schweren Kaninchen 5 Gramm Wasser unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche Temp. 39,2° C. Derselbe geschah um 11 Uhr morgens.

Resultat.	11	Uhr	30 M. Temp.	39,1°.	Den ganzen Tag frass das Thier nicht und war sehr missgestimmt.
	12	„	„	39,2.	
	12	„	30 M. „	39,7.	
	1	„	nachm. „	40.	
	2	„	„ „	40,2.	
	3	„	„ „	40,4.	
	4	„	„ „	40,8.	
	5	„	„ „	40,8.	
	7	„	abends „	40,9.	
	9	„	„ „	40,8.	
Den 18. März	8	Uhr	morg. Temp.	40,4°.	Es ist munterer, frisst gut.
	12	„	„ „	40.	
	8	„	abends „	39,6.	
Den 19. März	8	„	morg. „	39°.	Das Kaninchen ist ganz gesund.
	12	„	„ „	38,9°.	
	8	„	abends „	39,2.	

Die Resultate dieser letzten Reihe von Versuchen sind äusserst beachtenswerth. In ihnen finden wir eine mächtige Widerlegung der von Billroth und Weber aufgestellten Theorie von der pyrogenen oder pyrogonen Substanz. Diese Versuche haben bewiesen, dass es der subcutanen Einspritzung einer nur kleinen Menge von Wasser bedarf, um nicht nur beim Kaninchen, welches überhaupt gegen Verwundungen sehr empfindlich ist, sondern selbst bei gesunden Hunden eine bedeutende Temperatursteigerung zu bewirken. Dieselbe kann in Intervallen, nach Belieben hervorgerufen werden. Die Billroth-Weber'sche

Theorie von der pyrogenen Substanz, welche behauptet, dass die Temperatursteigerung im Fieber bei Thieren vom Eintritte gährender Elemente ins Blut abhänge und namentlich vom Eiter und den Zersetzungsprodukten der Gewebe, hat keinen experimentellen Beweis für sich. Diese Forscher basirten ihre Theorie auf den von ihnen erhaltenen Resultaten, nach welchen eine constante Temperaturerhöhung schon in den ersten Stunden nach der Einspritzung von Eiter, eitrigem Serum, fauliger Flüssigkeit unter die Haut oder in die Vene entstand, während eine Injektion von Wasser oder gesundem (arteriellen oder venösen) Blute keine Temperaturerhöhung bewirken sollte. (Weber, deutsche Klinik 1865, p. 63; Billroth, Langenbeck's Archiv 1864, p. 384). Aus 2 oder 3 Versuchen aber lässt sich kein endgültiger Schluss ziehen. Weber citirt nur einen Versuch bei einem Hunde, dem er ℥j kalten Wassers in die Vene spritzte (Versuch 65). Er stellte aber nach der Einspritzung nur 3mal Temperaturmessungen an. Billroth wiederum hat nur 2 Hunden ℥β Brunnenwasser eingespritzt und auch er mass an einem Tage nach dem Versuch die Temperatur nur 2 oder 3 mal.

Bergmann (Ueber das durch Fäulniss- und Entzündungsprodukte erzeugte Fieber p. 67) behauptet, dass man grossen Hunden ℥i—℥ii Wasser in die Vene spritzen könne, ohne eine Temperaturerhöhung zu befürchten, grössere Portionen hingegen (℥iv—℥vi) blieben nicht erfolglos. Auch er citirt nur 3 an Hunden vorgenommene Versuche, von denen einem ℥iii Wasser eingespritzt wurde, wobei keine Temperaturerhöhung erfolgte (die Messungen wurden im Verlaufe von 9 Stunden jede Stunde vorgenommen); einem zweiten Hunde sind ℥jv eingespritzt worden, hier erhob sich die Temperatur auf 1,2°; einem dritten Hunde wurde ℥vj Wasser eingespritzt und es fand eine Temperaturerhöhung von 1,9° C. statt. — Nach diesem Forscher lässt sich die Temperaturerhöhung nach Einführung einer grösseren Menge Wassers ins Blut (℥jv—vi) verschieden erklären. Man kann, meint er, diese Erscheinung einer Ueberfüllung in den Gefässen, einer Auflösung der rothen Blutkörperchen und auch der einfachen mechanischen Reizung der Gewebe durch Wasser zuschreiben.

Was nun die Hauptsache in den Bergmann'schen Versuchsresultaten anbetrifft, dass eine Quantität von ℥i—℥iii gesunden Thieren eingespritzt, keine Temperatursteigerung bei diesen verursache, so wird diese durch die Versuche 99, 100 und 103 widerlegt: denn dieselben constatirten eine Temperaturerhöhung nach Einspritzung nicht allein von ℥j, sondern sogar von ℥iv—℥v Wasser. Diese Versuche zeigten zugleich, dass diese Temperatursteigerung auch nicht der Gefässüberfüllung zugeschrieben werden kann, da vor dem Versuche den Thieren

eine gleiche Quantität Blutes entzogen wurde. Der Aderlass für sich allein kann aber nicht als der Grund der Temperaturerhöhung angesehen werden, denn erstens ruft eine Blutentziehung von ʒjv bei solchen grossen Hunden, wie die, welche ich gebrauchte, nie eine Temperaturhöhung hervor, zweitens hatte ja selbst eine subcutane Einspritzung von ʒjv Wasser bei einem Hunde eine ziemlich bedeutende Temperatursteigerung (von 1° C., Versuch 104) zur Folge. Noch erfolgreicher war die subcutane Einspritzung bei Kaninchen. — Dr. Manassein (Ueber die Lehre von der Wirkung einiger Mittel auf die künstliche Temperatursteigerung 1870, p. 48) sagt, dass er bei Parallelversuchen Gelegenheit hatte, den Einfluss von unter die Haut oder in den Magen eingeführtem Wasser zu beobachten; kein einziges Mal sah er irgend eine Temperaturveränderung. Er führt als Beweis 2 Versuche an: in einem derselben wurde einem Kaninchen an 3 Stellen 2,6 Gramm Wasser unter die Haut gebracht. Vor dem Versuch war die Temperatur 39,7; eine Stunde nach der Einspritzung 39,4°; nach 2 Stunden 55 Minuten 39,6°; es wurde ihm abermals eine gleiche Menge an 3 Stellen eingespritzt und nach 30 Minuten erhob sich die Temperatur auf 39,9 — und damit hatte Alles ein Ende. Weitere Messungen sind nicht angegeben. Im zweiten Versuch goss man ʒx Wasser in den Magen; doch gehört das Resultat dieses Versuches nicht zu unserer Frage.

Wie hoch ich auch die Arbeiten des Dr. Manassein schätze, so kann ich doch nicht das bezweifeln, was ich selbst und viele meiner Zuhörer gesehen haben. Ich kann auch mit Bestimmtheit behaupten, dass die zu den Versuchen angewandten Thiere vollkommen gesund waren.

Dass die Temperatursteigerung nach Wassereinspritzung in die Vene nicht von der Auflösung der Blutkörperchen abhänge, hat schon Dr. Raeder durch seine Einspritzungen von schwachen Kochsalzlösungen (Raeder, die Wirkung der Transfusion von Fieberblut, Dorpat 1868, p. 43) bewiesen.

Auch Dr. Frese (Experimentelle Beiträge zur Aetiologie des Fiebers. Dorpat 1866, p. 43) behauptet, dass Wassereinspritzungen in die Vene die Temperatur nicht verändern. Er hatte aber bei seinen Versuchen kleine Mengen Wassers gebraucht (ʒii bei einer Katze und ʒβ nur bei einem Hunde).

Meine Versuche berechtigen mich jedenfalls zu dem Ausspruche, dass Einspritzungen von Wasser (von gewöhnlicher Zimmertemperatur) sowohl in die Vene als subcutan eine bedeutende Temperaturerhöhung hervorrufen können, und dass die Lehre von Weber und Billroth von der pyrogenen Eigenschaft des Eiters und der fauligen Flüssig-

keiten, als charakteristische Blutvergiftungserscheinung durch irgend ein Ferment, eines gehaltvollen Beweises ermangelt.

Die angeführten Versuche zeigten auch, wie vorsichtig man bei Schlüssen auf die Wirkung der putriden Substanzen sein muss. Die Temperaturerhöhung nach Injektion derselben kann, wenn sie nicht sehr gross ist, für sich allein nicht mehr als Kennzeichen der stattgefundenen putriden Infektion gelten, weil Injektion von reinem Wasser dieselbe Temperaturerhöhung zur Folge haben kann. Es fragt sich nun — sind wir nach diesen Versuchen zu den obigen Schlüssen über die Wirkung gekochter und eingetrockneter putriden Substanzen noch berechtigt?

Ich glaube diese Frage wohl bejahen zu dürfen. Vergleicht man die Resultate beider Versuchsreihen, so würde man folgende bedeutende Verschiedenheiten zwischen ihnen finden.

1) Ist der Tod durch Wasserinjektion in keinem einzigen Falle erfolgt.

2) Haben dieselben selten (nur in einem einzigen Falle) eine locale Nutritionsstörung an der Einspritzungsstelle verursacht.

Ich glaube im Gegentheil behaupten zu können, dass die Versuche mit Wasserinjektionen die Wirkung des putriden Giftes noch anschaulicher gemacht haben, und kann daher die mir zur Aufgabe gestellten Fragen, durch die gewonnenen Resultate, wenn nicht ganz, so wenigstens zum Theil als gelöst betrachten. — [Das Weitere über die Theorie der pyrogenen Substanz behalte ich mir in einem anderen Aufsatze (Ueber Fieber und Entzündung) vor].

Es bleibt mir noch übrig, einige Versuche anzuführen, die ich mit Schwefelammonium, Schwefelwasserstoff, flüssigem und kohlensaurem Ammoniak angestellt habe. Sie sollen erstens dazu dienen, um das Bild von der Wirkung der putriden Substanz zu vervollständigen, und zweitens, um auf die Differenzen hinzuweisen, welche in den Versuchsresultaten von Billroth und Weber und den meinigen vorkommen.

§. 12. Die Wirkung des Schwefelammoniums, Schwefelwasserstoffes, kohlensauren und flüssigen Ammoniaks auf die thierische Wärme.

Versuch 109. Den 16. Januar 1870 spritzte ich einem grossen Hofhunde ʒjv putrider Flüssigkeit in die linke Jugularvene. Die Temperatur des Hundes war vor dem Versuche 39,3°. Derselbe geschah um 2 Uhr 30 Min. nachm.

Zu gleicher Zeit führte ich einem anderen, gleich grossen Hofhunde ʒβ Schwefelammonium in dieselbe Vene ein. Dieser Versuch hatte zum Zweck, die Wirkung beider Gifte mit einander zu vergleichen.

Resultat. Bei dem ersten Hunde (welcher mit putrider Substanz vergiftet war) traten bald nach der Einspritzung flüssige Darmentleerungen ein. Als man das Thier vom Operationstische herunterliess, machte es einige Schritte, wobei es schwankte und sich kaum auf den Füssen zu halten vermochte; darauf legte es sich nieder. Krämpfe waren weder nach der Operation, noch während derselben bemerkbar. Empfindlichkeit stark abgestumpft. Schläfrigkeit.

3 Uhr nachm. Temp. 39,6°. Darmentleerungen flüssig und dunkel. Der Hund stöhnt.

4 Uhr nachm. Temp. 39,1°. Starkes Erbrechen. Das Thier ist sehr schwach, hat starkes Drängen nach Darmentleerung. Er ächzt stark unter Schmerzen. Völlige Apathie.

5 Uhr 30 Min. Temp. 37,5°. Wiederholtes Erbrechen. Starke Tenesmen mit Hervordrängen des Mastdarmes. Der Hund kann sich nicht erheben.

7 Uhr Temp. 36,5°. Wiederholtes Erbrechen. Aus dem After fliesst eine röthliche Flüssigkeit. Coma.

7 Uhr 30 Min. Tod.

Die Section wurde am folgenden Tage Morgens gemacht und constatirte folgende pathologische Veränderungen. Der mittlere Lappen der rechten Lunge ödematös, die übrigen normal. Keine Infarkte. Keine Flecke auf Pleura und Pericardium. Herz von flüssigem, kirschfarbenem Blute ausgedehnt. Am Endocardium keine makroskopische Veränderungen. Herzmuskel trübe und in körnigem Zerfalle begriffen. Magenschleimhaut ein wenig aufgequollen, sonst unverändert; die des Dünndarmes vom Pylorus bis zum Blinddarm stark hyperämisch und mit einer dicken, breiartigen, rothen Masse bedeckt, welche aus Epithel, körnig zerfallenen, lymphoiden Körpern und freien Körnern

bestand. Ein Aufquellen der Schleimhautdrüsen kaum bemerkbar. Die Dickdarmschleimhaut normal. Mesenterialdrüsen aufgequollen und stark mit röthlicher, trüber, ausser lymphoiden und rothen Blutkörperchen noch eine Menge freier Körner enthaltender Flüssigkeit infiltrirt. Milz trocken und blutleer. Muskatleber; deren Zellen in starkem Zerfalle begriffen. Nieren stark hyperämisch; deren Epithel, besonders in der Corticalschicht, vollkommen zerfallen. Die Gefässe der Hirnhäute injicirt. Die Hirnsubstanz saftiger, als gewöhnlich. Im Blute keine Bakterien, wohl aber eine grosse Menge freier Körner bemerkbar. Vermehrung der farblosen Blutkörperchen und körniger Zerfall derselben, wie in den anderen Versuchen.

Bei dem anderen Hunde (welcher durch Schwefelammonium vergiftet war) traten schon während der Operation starke Krämpfe, darauf Opisthotonus auf; zuerst starke Contraction der Pupillen, darauf aber starke Dilatation derselben, Coma und schon nach 3 Min. Tod.

Bei der Section, welche gleich nach der vorigen vorgenommen wurde, fand man folgende pathologische Veränderungen: Sämmtliche subcutane Venen mit Blut injicirt. Auf der Pleura eine Menge Ekchymosen verschiedener Grösse; die Venen derselben stark injicirt. Lungen ödematös; deren Oberfläche mit dunkelrothen Flecken bedeckt; keine Infarkte. Herz von flüssigem, dunkelm Blute ausgedehnt. Endocardium und Herzmuskel normal. In der Bauchhöhle sind dunkle Ekchymosen am Omentum, Mesenterium und der serösen Darmhaut auffallend; Darmschleimhaut ein wenig aufgequollen; die Hyperämie derselben sehr bedeutend. Milz trocken. Leber und Nieren ein wenig hyperämisch. Deren Zellen trübe. Am stärksten ist die Hyperämie der Hirnhäute, Geflechte und streifigen Körper ausgesprochen.

Versuch 11°. Den 8. Januar wurde einem mittelgrossen, 9630 Gramm schweren Hunde 10 Gramm einer Schwefelammonlösung (1 auf 10 Gramm Wasser) unter die Haut gespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur dieses Thieres 39,9°. Derselbe geschah um 10 Uhr des Morgens.

Resultat. Gleich nach der Einspritzung war die Temperatur 40,3°. Empfindlichkeit ganz verloren. Starker Speichelfluss. Pupillenerweiterung. Alles dieses dauerte bis 11 Uhr morgens.

11 Uhr morg. Temp. 40°. Niedergeschlagenheit. Der Speichelfluss hat aufgehört. Empfindlichkeit ist wiedergekehrt, aber noch sehr schwach. Der Hund liegt auf einer Stelle; beim Gehen schwankt er.

12 Uhr morgens Temp. 39,8°. Allgemeiner Zustand — derselbe.

12 Uhr 30 Min. Temp. 40,2°.

1 „ 30 „ „ 40,3°.

2 Uhr 30 Min. Temp. 40,3. Der Hund frass ein wenig Fleisch, ist aber noch missgestimmt; er liegt und verlässt nur ungern seinen Platz. Der Gang ist sicherer.

3 Uhr 30 Min. Temp. 40,7°.
5 „ „ „ 40,9.
6 „ „ „ 40,8.
7 „ abends „ 40,8.
8 „ „ „ 40,7.
9 „ „ „ 40,7.

Derselbe allgemeine Zustand.

Den 9. Januar 7 Uhr morg. Temp. 40,4°. Der Hund ist munterer, frisst mit Appetit. An der Injektionsstelle entstand eine grosse Blase, in deren Transsudate das Mikroskop (Syst. 9, Okular 4 Hartnak) eine Menge bewegungsfreier Bakteriden constatirte.

1 Uhr nachm. Temp. 39,5°.
8 „ abends „ 40,2°.

Allgemeiner Zustand unverändert.

Den 10. Januar 8 Uhr morg. Temp. 41°. Das Thier frisst wenig, ist sehr missgestimmt.

1 Uhr nachm. Temp. 40,9°.
9 „ abends „ 40,4°.

Dasselbe.

Den 11. Januar 8 Uhr morg. Temp. 40,6°. An der Injektionsstelle ist die Haut nekrotisirt. Niedergeschlagenheit. Appetit träge. Die Augen thränen.

12 Uhr morg. Temp. 40,6°.

7 Uhr abends Temp. 40,7°. Der Hund frass ½ Pfd. Fleisch.

Den 12. Januar 8 Uhr morg. Temp. 40,9°. Er ist wieder missgestimmt, hat keinen Appetit, liegt auf einer Stelle und stöhnt.

1 Uhr nachm. Temp. 41,5°.

3 „ „ „ 41,4°. Die nekrotisirte Haut fiel ab. Die entblösste Oberfläche bedeckte sich mit flüssigem, graufarbenem, bewegliche Bakterien enthaltendem Eiter.

4 Uhr nachm. Temp. 41,1°.
5 „ „ „ 41.
6 „ „ „ 40,9.
7 „ abends „ 40,9.

Das Thier ist ein wenig munterer und frass ein kleines Stück Fleisch.

8 Uhr Temp. 40,9°.
9 „ „ 40,8°.
11 „ „ 40,6°.

Den 13. Jan. 7 Uhr morg. Temp. 40,7°.
12 „ „ „ 40,8.
8 „ abends „ 40,9.

Im Laufe des Tages frass der Hund etwa 1½ Pfd. Brod und 1 Pfd. Fleisch, war aber immer noch missgestimmt und lag beständig in einer dunkeln Ecke

Den 14. Jan. 7 Uhr morg.	Temp.	40,5°.	Er frisst sehr schlecht, ist ausserordentlich matt, verlässt nicht seinen Platz.
12 „ „	„	40°.	
7 „ abends	„	39,7°.	
Den 15. Jan. 8 „ morg.	„	39,5°.	Das Thier frisst gar nicht, stöhnt u. ist sehr niedergeschlagen. Starker Durst. Darmentleerung weich.
12 „ „	„	40,2.	
8 „ abends	„	40,5.	
10 „ „	„	40,7.	

Den 16. Januar 7 Uhr morg. Temp. 40,2°. Der Hund ist ausserordentlich schwach geworden, kann nicht mehr auf den Füssen stehen. Er verbreitet einen sehr unangenehmen Geruch.

12 Uhr morgens. Tod.

Die Section fand unmittelbar nach dem Tode Statt.

An der nekrotisirten Hautstelle befindet sich ein ausgebreitetes, eitriges Infiltrat des Unterhautbindegewebes, welches auch die Muskeln durchdringt, deren Fasern ihre Streifung verloren haben und mit kleinen Körnern angefüllt sind. Das Infiltrat enthält ausser Eiterkörpern, von denen viele körnig zerfallen sind, viele freie Körner und Bakterien. Das Unterhautbindegewebe ist einige Zoll weit um das eitrige Infiltrat herum mit klarer, viele lymphoide Körper enthaltender Flüssigkeit infiltrirt. Lungen blass und an den Rändern emphysematös aufgetrieben; in dem linken, hinteren Lappen 2 kleine, grau-weisse Knoten, welche von einem serösen Infiltrate umgeben sind; in dem linken, vorderen Lappen lobuläre Entzündung; auf der Pleura des rechten, vorderen Lappens fand man 5 kleine Ekchymosen. Pericardium und Pleura costalis ohne besondere Veränderungen. Im Herzen flüssiges, dunkelrothes Blut, welches an der Luft ein lockeres Gerinnsel bildet. Endocardium gar nicht verändert. Die Venen in der Bauchhöhle injicirt. Mesenterialdrüsen stark mit rother Flüssigkeit infiltrirt. Magenschleimhaut normal. Der Zwölffingerdarm stellenweise stark hyperämisch, besonders an den Zotten; eben solche begränzte Hyperämien wurden in den anderen Theilen des Dünndarmes gefunden. Die Dickdarmschleimhaut normal. Leber stark hyperämisch, deren Zellen körnig gefüllt. Die Cortikalschicht der Nieren vollkommen blass und gelb. Die Medullarschicht hingegen ein wenig hyperämisch. Das Epithel der ersteren vollkommen zu einer körnigen Masse zerfallen. Milz ganz blutleer, eingefallen. Die Gefässe des Gehirns ziemlich stark hyperämisch. Die Hirnsubstanz ein wenig ödematös.

Versuch 111. Den 16. Februar wurde einem nicht grossen, 6490 Gramm schweren Hunde 5j Wasser, welches 4 Gran Schwefelammon enthielt, in die Jugularvene gespritzt. Temperatur vor dem Versuche 39°. Derselbe geschah um 1 Uhr 15 Min. nachm.

Resultat. Während der Einspritzung athmete das Thier einige Male schnell und tief. Darauf wurde es ganz ruhig, sprang frei vom Tisch und äusserte keine Vergiftungssymptome.

1 Uhr 45 M. nachm. Temp. 39,5°.
2 „ 30 „ „ „ 39,6.
4 „ „ „ „ 39,6.
5 „ „ „ „ 39,7.
6 „ „ „ „ 40,3.
10 „ abends „ 40,1.

Der Hund war während der ganzen Zeit missgestimmt und frass gar nicht.

Den 17. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,7°.
1 „ nachm. „ 40,1.
7 „ abends „ 40,4.

An diesem Tage frass er ein wenig Brod und Fleisch.

Den 18. Febr. 8 Uhr morg. Temp. 39,2°. Das Thier ist munter, und hat sich vollkommen erholt.

Versuch 112. Den 16. Februar wurde einem gleich grossen Hunde 5ij mit 12 Gran Schwefelammonium vermischten Wassers in dieselbe Vene gespritzt. Vor dem Versuche Temperatur 39,9°. Derselbe geschah um 2 Uhr 30 Min. nachm.

Resultat. Ausser einer geringen Unruhe während der Operation und einer, kurze Zeit anhaltenden Pupillenerweiterung nach derselben, waren keine anderen Erscheinungen bemerkbar.

2 Uhr 45 Min. Temp. 40,7°. Der Hund ist ein wenig missgegestimmt, frisst aber mit Appetit Brod.

4 Uhr nachm. Temp. 40°. Er ist sehr munter.
5 „ „ „ 39,8°.
6 „ „ „ 39,9°.
10 „ abends „ 40,6°. Er ist ein wenig missgestimmt.

Den 17. Febr. 7 Uhr morg. Temp. 40,8°.
10 „ „ „ 40,7.
1 „ nachm. „ 40,8.

Derselbe Zustand; Appetit gering.

7 „ abends „ 40,1°. Er frass 1 Pfd. Fleisch.

Den 18. Febr. morg. Temp. 39,6°. Das Thier ist ganz gesund.

Versuch 113. Den 16. Februar spritzte ich einem nicht grossen, 5490 Gran wiegenden Hunde 5ij mit 15 Gran Schwefelammonium gemischten Wassers in die Jugularvene. Temp. vor dem Versuche 39°. Derselbe geschah um 1 Uhr nachm.

Resultat. Bald nach der Einspritzung schrie der Hund auf, bekam Krämpfe und Opisthotonus und hatte unwillkürliche Darmentleerungen. Die Pupille war bedeutend erweitert. Diese Anfälle dauerten 3 Minuten. Darauf blieben leichte Zuckungen der Extremitäten, welche

10 Minuten anhielten, worauf sich das Thier aufrichtete und, ein wenig taumelnd, im Zimmer umherging.

2 Uhr nachm. Temp. 39,5°. Das Thier ist sehr niedergeschlagen, rührt sein Futter nicht an.

3 Uhr Temp. 40°.
4 „ „ 40. } Derselbe allgemeine Zustand.
5 „ „ 40.
7 „ „ 39,5. } Der Hund frass ein wenig Brod, ist noch
10 „ „ 39,5. } immer missgestimmt.

Den 17. Februar 7 Uhr morg. Temp. 39,5°. Er ist ganz munter, frisst gut.

1 Uhr nachm. Temp. 39,2°.
7 „ abends „ 39,4°. } Allgemeiner Zustand befriedigend.

Den 18. Februar. Das Thier ist vollkommen genesen.

Versuch 114. Den 16. Februar wurde einem mittelgrossen, 9300 Gramm schweren Hunde 5ij, mit 15 Gran Schwefelammonium vermischten Wassers in die linke Jugularvene eingespritzt. Vor dem Versuche war die Temperatur des Thieres 39°. Derselbe geschah um 3 Uhr nachmittags.

Resultat. Bald nach der Einspritzung traten Krämpfe, Opisthotonus, unwillkürliche Koth- und Harnentleerung und starke Pupillenerweiterung ein. Dieser Zustand währte 5 Min., nach Verlauf derselben erhob sich der Hund und ging, schwankend und fallend, im Zimmer umher. 5 Minuten später war der Gang sicherer und freier.

3 Uhr 30 Min. Temp. 39,5°.
4 „ „ 39,5. } Niedergeschlagenheit, kein Appetit.
5 „ „ 39,5.

7 Uhr Temp. 39°. Das Thier frass ungefähr 1 Pfd. Brod und ½ Pfd. Fleisch.

10 Uhr Temp. 38,5°. Es ist ganz munter.

Den 17. Februar 7 Uhr morg. Temp. 40,5°. Es ist missgestimmt, frisst nicht.

1 Uhr nachm. Temp. 40°. Es frass ohne besonderen Appetit.

7 Uhr abends Temp. 39,5. Es frass etwa 1 Pfd. Brod und Fleisch.

Den 18. Februar 7 Uhr morg. Temp. 38,9. An diesem Tage hatte sich der Hund ganz erholt.

Versuch 115. Den 17. Februar brachte ich einem mittelgrossen, 9300 Gramm schweren Hunde ʒj in 5j Wasser aufgelösten Schwefelammoniums in die rechte Jugularvene.

Resultat. Bald nach dem Versuche erfolgten starke Krämpfe, Opisthotonus; Pupillenerweiterung und nach 2 Min. Tod.

Die Section erwies eine sehr starke Hyperämie sämmtlicher Bauchorgane, sämmtlicher Hirnhäute und der Substanz des Gehirnes. Lungen blass, auf deren Pleura und der Pleura mediastini einige grosse Blutergüsse: Herz gefüllt mit schwarzem, dickem, an der Luft nur ein lockeres Gerinnsel bildendem Blute. Endocardium ohne Flecke.

Versuch 116. Den 18. Februar wurde einem mittelgrossen, 9630 Gramm schweren Hunde 1 Gramm Schwefelammonium in die Brusthöhle geführt.

Resultat. Gleich nach der Einspritzung erfolgten starke Krämpfe, Opisthotonus und 1 Min. darauf der Tod.

Im Cadaver fanden sich sämmtliche Venen ausserordentlich stark injicirt. Auf Pleura und Pericardium eine Menge Ekchymosen. In der rechten Lunge 3 grosse, hämorrhagische Infarkte. Herz von flüssigem, schwarzem Blute ausgedehnt. Auf dem Endocardium rothe Flecke. Die Bauchvenen stark mit Blut gefüllt. Die Dünndarmschleimhaut dunkelroth. Hyperämie der Leber und Nieren sehr bedeutend.

Versuch 117. Den 12. Januar wurde einem mittleren, 8530 Gramm schweren Hunde 5j Schwefelwasserstoff in die Jugularvene gespritzt. Vor dem Versuche war die Temp. des Hundes 39,9°. Derselbe geschah um 3 Uhr 30 Min. nachm.

Resultat. Gleich darauf fiel der Hund in tiefen Schlaf, die Respiration wurde langsamer, 15mal in der Minute. Pupillen bedeutend erweitert. Nach 2 Min. erfolgte starker, etwa 4 Min. anhaltender Tetanus. Darauf erhob sich der Hund, stellte sich auf die Vorderbeine, konnte aber seinen Hinterkörper nicht aufrichten; 2 Minuten später erhob er sich auf alle vier Beine und machte einige taumelnde Schritte: wieder nach 2 Min. ging er zwar frei, aber mit gesenktem Kopfe im Zimmer umher. Starker Speichelfluss. Temp. 39,6°.

3 Uhr 45 Min. Temp. 39,9°. Das Thier liegt auf einer Stelle, ist missgestimmt. Appetit sehr träge.

4 Uhr 45 Min. Temp. 40,2°. Allgemeiner Zustand — derselbe.

6 „ 30 „ „ 40,6°.

8 „ „ 39,8°. Es ist viel munterer und frass 2 Pfd. Fleisch.

9 Uhr 30 Min. Temp. 39,3°. Es hat sich ganz erholt.

Den 13. Januar 8 Uhr morg. Temp. 39,6°. Es ist scheinbar ganz gesund.

Den 14. Januar 8 Uhr morg. Temp. 39,8°. Der Hund ist vollkommen gesund.

Versuch 118. Den 14. Januar spritzte ich demselben Hunde 5ij Schwefelwasserstoff in die v. saph. dextra. Vor der Einspritzung

war die Temperatur 39,7°. Dieselbe geschah um 1 Uhr 30 Minuten nachmittags.

Resultat. Gleich darauf fiel das Thier in tiefen Schlaf, 1 Min. später starker Opisthotonus abwechselnd mit Krämpfen am ganzen Körper. Puls 22. Respiration nicht sichtbar. Nach einer Minute Puls 68; Respiration 32. Nach 2 Min erhob sich der Hund, schwankte aber; nach 10 Min. Puls 140, Athmen 38; Temperatur 39,9°. Zittern.

2 Uhr nachm. Temp. 41,1°. Puls 120. Das Zittern dauert fort.

2 „ 30 Min. Der Hund geht frei umher. Das Zittern hat aufgehört.

3 Uhr Temp. 40,8°.

4 „ „ 40,3°, Niedergeschlagenheit.

5 „ „ 39,5°. Er frass mit Appetit Brod und Fleisch und war ziemlich munter.

7 Uhr abends Temp. 39,6°.

8 „ „ „ 40,1°. Er frass etwa 1 Pfd. Brod, ist ganz munter.

Den 15. Januar 7 Uhr morg. Temp. 40,7°. Ist noch immer ein wenig missgestimmt.

10 Uhr morg. Temp. 40,5°. Er frass Brod und Fleisch, ist munterer.

3 Uhr nachm. Temp 39,5°.
7 „ abends „ 39,7°. } Er ist munter.

Den 16. Januar morg. Temp. 39°. Das Thier ist dem Anschein nach ganz gesund.

Versuch 119. Den 1. März spritzte ich einem grossen Neufundländer 10 Gramm kohlensauren Ammoniaks unter die Haut. Vor dem Versuche Temperatur 39,7°. Derselbe geschah um 9 Uhr morg.

Resultat.

10	Uhr	morg.	Temp.	39,9°.
11	„	„	„	39,5.
12	„	„	„	39,3.
1	„	nachm.	„	39,3.
2	„	„	„	39,4.
3	„	„	„	39,3.
5	„	„	„	39,1.
6	„	„	„	39,1.
9	„	abends	„	39.

} Das Thier blieb vollkommen gesund.

Den 2. März 8 Uhr morg. Temp. 38,8°. Es wurden noch 5ij kohlensauren Ammoniaks in die v. saph. gespritzt, worauf starke Krämpfe, Opisthotonus, Erbrechen und Durchfall erschienen; nach 10 Min. Tod.

Am Cadaver fand man grosse Ekchymosen auf der Pleura me-

diastini und auf dem Mesenterium. Die Darmkanalschleimhaut in ihrer ganzen Ausdehnung dunkelroth. Gehirn stark hyperämisch.

Versuch 120. Den 25. Februar wurde einem grossen, 19700 Gramm schweren Neufundländer ʒjv, mit 20 Gran kohlensauren Ammoniaks vermischten Wassers in die linke Jugularvene gespritzt. Vor dem Versuche wurde der Vene eine gleiche Quantität Blutes entzogen; Temp. 39°. Der Versuch geschah um 9 Uhr morgens.

Resultat. Nach der Einspritzung nahm man keine besonderen Vergiftungserscheinungen wahr.

10 Uhr	morg.	Temp.	39,8°.	Ausser Temperaturerhöhung äusserte der Hund keine Krankheitserscheinungen und frass mit Appetit.
11 „	„	„	40,5.	
2 „	nachm.	„	40,2.	
4 „	„	„	39,5.	
6 „	„	„	39,3.	
8 „	abends	„	39,6.	

Den 26. Februar 8 Uhr morg. Temp. 38,8°. Das Thier frisst gut und ist vollkommen gesund.

Versuch 121. Den 25. Februar spritzte ich einem grossen und gesunden, 14400 Gramm schweren Hofhunde ʒj flüssigen, mit ʒjβ Wasser verdünnten Ammoniaks in die Jugularvene. Vor der Einspritzung war die Temperatur 38,2°. Die Einspritzung wurde um 9 Uhr morg. gemacht.

Resultat. Nach der Injektion waren keine besonderen Erscheinungen vorhanden.

10 Uhr morg. Temp. 38,8°.

11 „ „ „ 39°. Niedergeschlagenheit, starkes Erbrechen. Darmentleerungen flüssig und stark.

4 Uhr nachm. Temp. 39,8°. Das Thier frass ungefähr ½ Pfd. Fleisch.

6 „	„	„	38,9°.	Es ist munterer.
8 „	abends	„	38,8°.	

Den 26. Februar 8 Uhr morg. Temp. 38,5. Der Hund hat sich ganz erholt.

Versuch 122. Den 12. März wurde einem 10820 Gramm wiegenden Hunde 1 Gramm kohlensauren Ammoniaks unter die Haut eingeführt. Temp. vor dem Versuche 38,2°. Derselbe geschah um 9 Uhr morg.

Resultat. 10 Uhr	morg.	Temp.	39,5°.	Während des Tages sah man am Hunde, ausser Temperaturerhöhung, nichts Bemerkenswerthes.
12 „	„	„	39,3.	
2 „	nachm.	„	39,3.	
3 „	„	„	39.	
6 „	„	„	38,9°.	
8 „	abends	„	38,9.	

Versuch 123. Den 26. Februar spritzte ich einem mittelgrossen, 10550 Gramm schweren Hunde 5β flüssigen, mit 5j Wasser verdünnten Ammoniaks unter die Haut. Temperatur vor dem Versuche 39°. Derselbe geschah um 11 Uhr 30 Min. morgens.

Resultat. Keine besonderen Erscheinungen. 12 Uhr 30 Min. Temp. 38,5°. Es wurde noch 5j Ammoniak mit 5j Wasser subcutan eingespritzt. Darauf begann der Hund schwerer und schneller als gewöhnlich zu athmen. Sonst nichts Erhebliches.

1	Uhr	nachm.	Temp.	38,9°.
2	„	„	„	39,5.
3	„	„	„	39,4.
4	„	„	„	39,4.
5	„	„	„	39,4.
6	„	„	„	39,5.
9	„	abends	„	39,5.

Niedergeschlagenheit. Appetitverlust. Bei der Temperaturmessung um 9 Uhr fiel das Thier plötzlich hin, wobei sich starke Krämpfe, schnelles Athmen, Speichelfluss, Pupillenerweiterung und unwillkürliche Darmentleerungen einstellten. Dieser Zustand währte etwa 5 Min. Darauf stand der Hund auf und ging frei umher.

Den 27. Februar 8 Uhr morg. Temp. 39°. Er ist munter, hat guten Appetit.

12 Uhr morg. Temp. 39,5°.

7 „ nachm. „ 39,6°.

Den 28. Februar 8 Uhr morg. Temp. 40,2°. An der Injektionsstelle bildete sich eine grosse Blase, aus welcher eine ziemlich grosse Quantität gelblichen, eine Menge lymphoider Körper enthaltenden Transsudates herausgelassen wurde.

12 Uhr morg. Temp. 39,2°. Der Hund ist munter, frisst mit gutem Appetite.

Folgenden Tages hatte er sich ganz erholt und wurde zu einem anderen Versuche gebraucht.

Versuch 124. Den 2. März wurde einem kleinen, 7570 Gramm schweren Hunde 5ij einer Lösung kohlensauren Ammoniaks (1 Theil auf 3 Theile Wasser) in die Jugularvene gespritzt. Vor dem Versuche Temperatur 39°. Derselbe geschah um 3½ Uhr nachm.

Resultat. Bald darauf traten Krämpfe am ganzen Körper, Erbrechen und eine deutliche Abstumpfung der Empfindlichkeit ein. Nach 6 Minuten sprang der Hund vom Operationstisch, machte einige Schritte und legte sich in einem dunkeln Winkel nieder.

4 Uhr nachm. Temp. 40,2°. Der Hund ist missgestimmt, niedergeschlagen, frisst nicht.

5	Uhr	nachm.	Temp.	40,2°.
6	„	„	„	40,5°.
8	„	abends	„	39,5°.
9	„	„	„	39,3°.

Allgemeiner Zustand derselbe. Das Thier frass Fleisch und Brod.

Den 3. März 8 Uhr morg. Temp.	39,5°.	Den ganzen Tag hindurch war er munter und frass mit grossem Appetite.
12 „ „ „	39,5°.	
4 „ nachm. „	39,5°.	
8 „ abends „	39,8°.	

Folgenden Tages war das Thier genesen.

Die Resultate dieser Versuche stimmen mit denen von Weber und Billroth nicht überein. Weber behauptet (l. c. p. 65) Schwefelwasserstoff ins Blut eingeführt, verursache schleunige Temperaturerhöhung; bei Schwefelammonium, sagt er, wäre dieses weniger sichtbar Kohlensaures Ammoniak und noch mehr Buttersäure bewirken hingegen eine bedeutende Temperaturerniedrigung. Billroth schliesst aus seinem Versuche, dass Schwefelwasserstoff gar keine Differenzen in der Temperatur hervorrufe. Schwefelammonium und kohlensaures Ammoniak haben keinen direkten Einfluss, sie bewirken nur örtliche Ernährungsstörungen, welche ihrerseits die Temperatur steigern (l. c. p. 404). Ich erhielt aus meinen Versuchen ganz andere Resultate.

10 Gramm Schwefelammonium subcutan einem mittelgrossen Hunde eingespritzt (Versuch 110) verursachten gleich nach der Operation eine Erhöhung der Temperatur um 0,4°, welche nach 7 Stunden nach der Injektion auf 1° C. stieg, worauf sie allmälig abnahm und am folgenden Tage wieder ihre Norm erreicht hat. Am dritten Tage erhob sie sich abermals auf 1,1° C. in Folge der localen gangränösen Ernährungsstörung, welche allgemeine Infektion und den Tod des Thieres hervorrief.

Dieser Versuch zeigte deutlich genug die locale sowohl als allgemeine Wirkung des Schwefelammoniums, welche derjenigen der putriden Infektion nicht unähnlich ist. Beachtenswerth war hier die Anwesenheit einer Menge unbeweglicher Säulchen (Bakteriden) in dem Inhalte der an der Injektionsstelle gebildeten Blase. Davaine würde gewiss diese Blase als eine pustula maligna angesehen haben. Das sind die Folgen voreiliger Schlüsse in der Wissenschaft.

Die am Cadaver vorgefundenen Veränderungen sind der secundären allgemeinen Infektion zuzuschreiben und können daher als Beweis einer Vergiftung mit Schwefelammonium nicht dienen.

Wurde einem Hunde 4 gr. Schwefelammonium mit ʒj Wasser verdünnt in die Jugularvene eingespritzt, so entstand (Versuch 111) eine Temperaturerhöhung von 1,3° C.

Wurden aber 12 Gran Schwefelammonium mit ʒii Wasser verdünnt in die Vene eingespritzt, so hielt die Temperaturerhöhung 2 Tage an (Versuch 112). 15 Gran Schwefelammonium mit ʒii Wasser verdünnt in die Jugularvene eines nicht grossen Hundes gebracht, hatten starke Krämpfe, Opisthotonus und eine einen ganzen Tag anhaltende Temperaturerhöhung um 1° zur Folge. (Versuch 113). Bei einem anderen Hunde stieg die Temperatur um 1,5° C. (Versuch 114).

ʒj mit einer Drachme Wasser verdünnten Schwefelammoniums einem mittelgrossen Hunde in die Vene eingespritzt, rief schon starke Krämpfe, Opisthotonus und nach 2 Minuten Tod hervor.

Die Section in Folge von Schwefelammonium vergifteter Thiere constatirte folgende charakteristischen Veränderungen: stark ausgesprochene Hyperämie der Dünndarmschleimhaut, stellenweise sogar Blutergüsse in die Darmhöhle, Leber- und Milzhyperämie, Ekchymosen auf den serösen Häuten, besonders auf der Pleura und bedeutende Hyperämie der Hirnhäute.

Schwefelwasserstoff verursachte in einem Falle eine Temperaturerhöhung um 0,7° in einem anderen aber um 1,4° C.

Kohlensaures Ammoniak in der Menge von 10 Gramm subcutan einem Hunde eingespritzt, bewirkte im Versuch 119 weder Temperaturerhöhung noch andere Intoxikationserscheinungen. ʒjj desselben, in die Halsvene eingeführt, verursachten starke Krämpfe, Erbrechen, Durchfall und nach 10 Minuten den Tod. 20 Gran kohlensauren Ammoniaks, einem Hunde in die Vene eingespritzt bewirkten, eine Temperaturerhöhung um 1,5°. Dieses würde übrigens auch bei Einspritzung gleicher Quantität Wassers stattgefunden haben.

Dagegen ist die in Versuch 124 nach Einspritzung von kohlensaurem Ammoniak stattgefundene Temperaturerhöhung um 1,5° durchaus nicht dem Einflusse des eingespritzten Wassers zuzuschreiben, indem letzteres in solchen kleinen Mengen in's Blut eingeführt, niemals eine Temperaturerhöhung hervorruft.

Versuch 122 bewies, dass kohlensaures Ammoniak, selbst in kleiner Menge (j Gramm) und subcutan eingeführt, die Temperatur um 1,3° C. steigern kann.

Dass in Versuch 119 10 Gramm kohlensauren Ammoniaks subcutan eingespritzt, ganz ohne Einfluss blieben, ist der zufälligen Zersetzung der zum Versuche gebrauchten Flüssigkeit zuzuschreiben.

Flüssiges Ammoniak, in kleinen Mengen in die Venen eingeführt, hatten gleichfalls eine Temperaturerhöhung zur Folge.

Wenn ich auch aus dieser kleinen Zahl von Versuchen mich definitiv über die Wirkung des Schwefelammoniums, Schwefelwasserstoffs,

des kohlensauren und des flüssigen Ammoniaks auszusprechen mir nicht erlaube, so kann ich dessenungeachtet nicht umhin zu behaupten, dass die Folgerungsschlüsse von Weber und Billroth zu voreilig gemacht, und experimentell sich nicht bestätigen lassen.

Allgemeiner Folgerungsschluss.

Die von mir angestellten Versuche berechtigen mich, wie ich glaube, folgende Schlüsse aufstellen zu können.

1) Die putride Infektion ist durchaus nicht abhängig von den in der putriden Substanz enthaltenen lebendigen Bakterien, Vibrionen und anderen mikroskopischen Organismen. Ich spreche von diesen lebenden Wesen im Sinne der Lehre von dem Parasitismus der putriden Infektion. Wir haben jedoch kein Recht jeglichen Antheil dieser Thiere an der Bildung des fauligen Giftes, mithin auch einen indirekten Einfluss auf die putride Infektion, zu verwerfen. Prof. Bergmann's Schluss hierüber ist vollkommen richtig und unterliegt keinem Zweifel.

2) Unter gewöhnlichen Bedingungen können diese mikroskopischen Organismen im Blute nicht leben. Ob vielleicht gewisse Veränderungen im Blute das Vorhandensein und die Vermehrung solcher Thierchen ermöglichen, darüber müssen fernere Untersuchungen entscheiden.

3) Die Wirkung der fauligen Substanz ist der in den lebendigen Organismus eingeführten Menge adäquat.

4) Diese Wirkung besitzt kein Inkubationsstadium und stimmt daher in dieser Hinsicht mit der Wirkung anderer Gifte überein.

5) Die einzige charakteristische Erscheinung bei der putriden Infektion ist der rapide molekuläre Zerfall der Gewebe, mit welchen die putride Substanz in Berührung kommt, wie auch der festen Elemente des Blutes, des Herzmuskels und der Milz-, Leber- und Nierenzellen.

6) Ueberall, wo ein solcher molekulärer Zerfall stattfindet, erscheinen sofort die unbeweglichen Stäbchen (Davaine's Bakteriden), bald darauf die Bakterien und andere in fauligen Flüssigkeiten anzutreffenden Körper. Man kann in diesem Falle mit Bestimmtheit aussprechen: Fäulniss erzeugt Fäulniss.

7) Temperatursteigerung, Erbrechen, Durchfall, Krämpfe, Ekchymosen auf den serösen Häuten, erhebliche Hyperämie der Darmschleimhaut und blutige Ergüsse in die Höhlen derselben, können durchaus nicht als charakteristische Merkmale einer putriden Infektion angesehen werden.

8) Eine constante (obgleich nicht charakteristische) Erscheinung bei der putriden Infektion sind Stauungen im ganzen venösen System und namentlich in der Bauchhöhle. Ob dieselben in der Paralyse der vasomotorischen Nerven, oder einer nicht ausreichenden Druckausübung seitens des Herzens, in Folge des Zerfalls seines Muskels, oder auch in der Veränderung der Blutelemente ihren Grund habe, mögen weitere Forschungen aufklären.

9) Die putride Infektion kann nicht gleich andern ansteckenden Krankheiten durch Inoculation mitgetheilt werden.

Wenn ich diese Schlüsse aufstelle, glaube ich durchaus nicht die Frage über die putride Infektion endgültig gelöst zu haben. Gewiss giebt es noch viele dunkle Stellen in derselben, welche durch neue Untersuchungen aufgeklärt sein wollen. Ich hoffe jedoch, dass auch diese wenigen Resultate ein wissenschaftliches Interesse beanspruchen dürfen.

Errata.

Folgende durch Abwesenheit des Verfassers vom Druckorte entstandenen Druckfehler bittet man zu verbessern.

Seite	1	Zeile	6	v. u.	lies Cinnci statt Zinnci.
„	3	„	19	v. u.	„ Spirillen statt Szirillen
„	4	„	13	v. o.	„ détruit statt détrait.
„	5	„	5	v. u.	„ Mouchy statt Mouchu.
„	8	„	20	v. u.	„ motu statt motae.
„	8	„	9	v. u.	„ Rigault statt Rigau.
„	9	„	6	v. u.	„ lethal statt lebhaft.
„	18	„	7	v. o.	„ innere statt äussere.
„	18	„	16	v. u.	„ nach derselben durch Asphyxie statt nach der Asphysie.

Druck von G. Bernstein in Berlin.